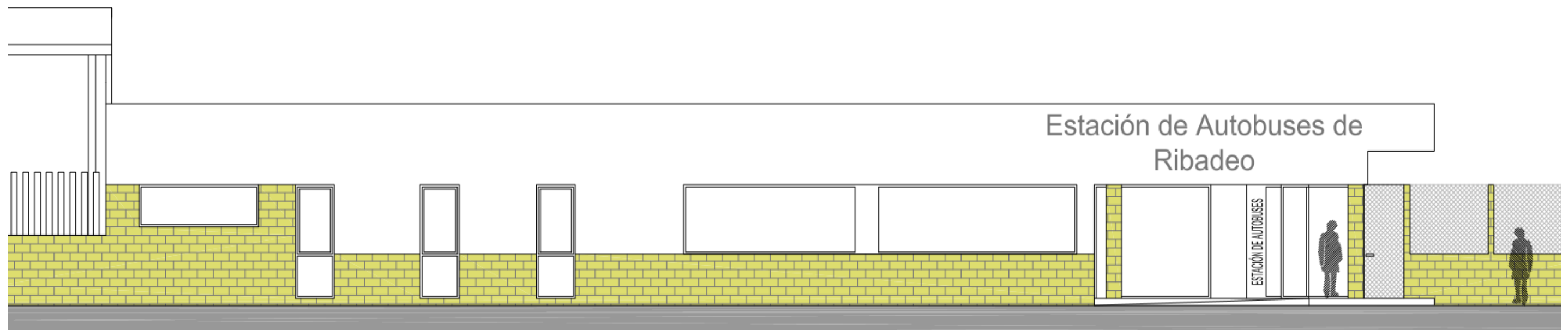


PROYECTO FIN DE GRADO

REMODELACIÓN DE LA ESTACIÓN DE AUTOBUSES DE RIBADEO

REMODELING OF THE RIBADEO BUS STATION



AUTOR

ADRIÁN EXPÓSITO MACIÑEIRAS

CONVOCATORIA

JUNIO 2017

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

ANEJO Nº2: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN
ADOPTADA

ANEJO Nº3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº4: GEOLOGIA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº5: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO Nº6: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº7: DEMOLICIONES

ANEJO Nº8: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº9: ESTUDIO SÍSMICO

ANEJO Nº10: ESTRUCTURAS (AÑADIR CÁLCULOS)

ANEJO Nº11: JUSTIFICACIONES TÉCNICAS

ANEJO Nº12: FONTANERIA Y CLIMATIZACION

ANEJO Nº13: DRENAJE

ANEJO Nº14: SANEAMIENTO DEL EDIFICIO

ANEJO Nº15: ILUMINACIÓN, ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA

ANEJO Nº16: CUMPLIMIENTO DEL DB-HE

ANEJO Nº17: CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA

ANEJO Nº18: CUMPLIMIENTO DE DB-SI

ANEJO Nº19: AISLAMIENTO ACÚSTICO Y MEGAFONÍA

ANEJO Nº20: FIRMES

ANEJO Nº21: URBANIZACIÓN EXTERIOR

ANEJO Nº22: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº23: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº24: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº25: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº26: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº27: JUSTIFICACIÓN PRECIOS

ANEJO Nº28: REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº29: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº30: SERVICIOS PROVISIONALES

ANEJO Nº31: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	2
2. OBJETO.....	2
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
4. SITUACIÓN ACTUAL.....	3
4.1. LOCALIZACIÓN.....	3
4.2. SITUACIÓN URBANÍSTICA.....	3
4.3. ACCESIBILIDAD.....	3
4.4. ESTUDIO SOBRE LÍNEAS DE AUTOBUSES EXISTENTES.....	3
4.5. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.....	3
5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	3
6. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO	5
7. CLIMATOLOGÍA.....	5
8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
8.1. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO.....	5
8.2. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	5
8.3. TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	5
8.4. CIMENTACIÓN	5
8.5. ESTRUCTURAS.....	5
8.6. ARQUITECTURA.....	6
8.7. INSTALACIONES.....	8
8.8. URBANIZACIÓN EXTERIOR.....	9
9. PROCESO CONSTRUCTIVO.....	10
10. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	10
11. SEGURIDAD Y SALUD.....	11

MEMORIA DESCRIPTIVA

12. INCIDENCIAS AMBIENTALES.....	11
13. SERVICIOS AFECTADOS.....	11
14. CUMPLIMIENTOS NORMATIVAS.....	11
15. PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	11
16. PLAZO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS.....	11
17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	12
18. REVISIÓN DE PRECIOS.....	12
19. SERVICIOS PROVISIONALES.....	12
20. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA.....	12
21. PRESUPUESTO.....	12
22. CONCLUSIONES.....	14

1. ANTECEDENTES

Se redacta este Proyecto en cumplimiento de la legislación vigente en la *ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS* de A CORUÑA, para la obtención del título de *GRADO DE INGENIERO DE OBRAS PUBLICAS*, en la especialidad de *CONSTRUCCIONES CIVILES*. El proyecto pretende el cumplimiento de los requisitos indicados en la asignatura “Proyecto de fin de Carrera”.

De acuerdo con el plan de estudios, es necesaria la realización de un proyecto que quede englobado en cualquiera de los campos que abarca la profesión de Ingeniero de Obras Públicas.

Como tema se ha elegido, con la correspondiente aprobación del tutor, el siguiente proyecto constructivo:” REMODELACIÓN DE LA ESTACIÓN DE AUTOBUSES DE RIBADEO”

En cuanto al propio proyecto, las mejoras de las condiciones de la estación se hacen más que necesarias asegurando gente de la zona que la estación parece estar abandonada. Incluso los propios trabajadores exigen medidas relacionadas con el tema de la seguridad.

2. OBJETO

El objeto de este proyecto es definir, por medio de sus diversos documentos, las características constructivas y económicas que han de ser de aplicación del proyecto de construcción “REMODELACION DE LA ESTACION DE AUTOBUSES DE RIBADEO”

El proyecto además, de la construcción de una nueva estación aprovechando la situación de la actual estación, propone la urbanización exterior de la misma como el reafirmado de algunas aceras, estas actuaciones serán mínimas ya que mantendremos lo accesos rodados tal y como están actualmente.

Los terrenos en los que realizaremos la actuación corresponderán con la parcela que ocupa la actual estación más alguna parcela colindante que será necesario expropiar. Estos terrenos se encuentran próximos al centro del municipio en la Avenida Rosalía de Castro

Con la remodelación de esta estación, que incluirá la demolición de la misma, se pretende mejorar los servicios prestados así como la seguridad de uso de la misma, para intentar potenciar y aumentar el uso de este tipo de transporte en el municipio de Ribadeo.

Las características de las obras se justifican de manera más detallada en el Anejo 2; Justificación de la solución adoptada.

Los objetivos que se marcan serán los siguientes:

- La justificación de la necesidad de la obra y de la funcionalidad de la solución adoptada, así como de sus criterios básicos de diseño.
- El diseño de una solución que cubra el programa de necesidades que se plantea.
- El cálculo justificativo de la solución adoptada, tanto en los aspectos estructurales como en los constructivos y en los referentes a las instalaciones.

- La representación geométrica completa de los diferentes elementos que forman las obras, de forma que se obtenga una definición detallada de las mismas que permita su medición.
- El establecimiento de las disposiciones necesarias para garantía como las condiciones que deben cumplir los materiales que se empleen en la misma
- La valoración económica del coste total de las obras.
- El cumplimiento de las condiciones que en materia de seguridad y salud establece la legislación vigente.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

De acuerdo con lo indicado en las distintas partes del Proyecto las obras a realizar incluyen:

- Construcción de un edificio para la estación de autobuses, donde se albergarán los distintos servicios que se prestarán a los viajeros, como son taquillas, oficinas, cafetería etc....
- Construcción de 5 dársenas para el estacionamiento de los autobuses, así como una zona de andenes para el acceso a los autobuses de los usuarios, todo esto debidamente cubierto para protegerlos de las inclemencias meteorológicas
- Construcción de un patio de maniobras para facilitar la maniobra de los autobuses. Este patio incluirá tres plazas de aparcamiento continuo para los autobuses así como una zona de lavado.
- Urbanización del entorno que incluirá la adicción de aceras nuevas y el reafirmado de la acera contigua a la estación ya que será necesaria levantarla para la instalación de los elementos de las distintas instalaciones
- Cierre del perímetro de la parcela para impedir el paso a personas no autorizadas
- Los firmes actuales de acceso a la estación no será necesario acondicionarlos ya que se consideran que están en buen estado y no se prevé un gran aumento en el tráfico de vehículos pesados con la nueva estación

4. SITUACIÓN ACTUAL

4.1. LOCALIZACIÓN

El emplazamiento de la nueva estación se sitúa en la misma parcela que la actual estación. Se elige esta opción ya que consideramos que la parcela actual es adecuada ya que se encuentra próxima al centro del municipio y permite la entrada y salida de autobuses sin tener que atravesar el centro del municipio. Además ubicarla en el mismo sitio no generará confusión a la población a la hora de encontrar la nueva estación.

4.2. SITUACIÓN URBANÍSTICA

En cuanto al planeamiento cabe destacar de Ribadeo, cabe destacar que actualmente están previstas varias actuaciones sobre el mismo que ya están aprobadas y deberemos respetar.

El plan vigente de urbanismo ya clasifica, al existir ya una estación, “Suelo destinado a Equipamientos” por lo que no será necesario cambiar la actual clasificación

4.3. ACCESIBILIDAD

El ayuntamiento de Ribadeo presenta las siguientes vías de comunicación principales

- Carretera N-634. Comunica el municipio de Ribadeo con el resto de municipios de la A Mariña y con la autovía A-8
- Carretera N-642. Permite la comunicación con la carretera N-642
- Autovía A-8. Comunica Ribadeo con la provincia de Lugo y la Comunidad Autónoma de Asturias

La parcela de proyecto se encuentra dentro del municipio en la Avenida Rosalía de Castro. La parcela se encuentra limitada:

- Norte: Rúa Illa Pancha
- Sur: Avenida Rosalía de Castro
- Este: Avenida Rosalía de Castro
- Oeste: Parcelas no edificadas

4.4. ESTUDIO SOBRE LINEAS DE AUTOBUSES EXISTENTES

En la actualidad, en el municipio de Ribadeo operan 3 compañías con líneas regulares. De este estudio se han excluido otras líneas como por ejemplo los autobuses escolares.

Después de la elaboración de *Anejo nº2 de Justificación de la Solución Adoptada*, se obtiene una coincidencia máxima entre entradas y salidas de 3 autobuses, por lo cual se decide crear 5 andenes para prevenir posibles ocupaciones de alguna dársena por motivos imprevistos como averías y para poder abastecer las ocupaciones durante el verano ya que el flujo de autobuses aumenta debido al turismo que atrae las Playas de las Catedrales.

5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el apartado geológico la zona de proyecto se ubica en la hoja N°10 (Lugo) a escala 1:50000 del Mapa Geológico de España del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

La parcela de estudio se encuentra en la zona media izquierda de la hoja, coincidiendo con la posición del *Dominio de Aluviones*, el cual se caracteriza por las siguientes etapas:

1. **BASE ROCAS PLUTÓNICAS**, formada en su última capa exclusivamente de Gabros hiperstánicos cuarzodioritas y granodioritas de Porcia Salave y Represas
2. **CÁMBRICO**: materiales como areniscas feldespáticas, calizas y dolomías, pizarras verdes con Triolobites, cuarcitas y pizarras y diabasas
3. **ORDOVICICO**: formado principalmente por cuarcitas y pizarras, pizarras negras y areniscas
4. **SILÚRICO**: formada principalmente por pizarras negras y ampelitas



5. **CARBONÍFERO:** formada por conglomerados, brechas, areniscas y pizarras de Punta del Cuerno

6. **CUATERNARIO:** capa de aluviales

En el apartado geotécnico, la parcela la ubicamos en la Hoja N° 3-1 (Áviles) del Mapa Geotécnico General. A fin de determinas las características se emplean las siguientes técnicas de reconocimiento

- Reconocimiento superficial del terreno
- Calicatas
- Ensayos de penetración dinámica (DPSH)

Estos ensayos se encuentran detallados en el Anejo N°4

Una vez analizadas las muestras del terreno se caracteriza el siguiente suelo:

- Nivel 1 Relleno: Como la zona de actuación esta edificada no nos encontraremos con tierra vegetal sino con una capa de aproximadamente 1 m de espesor de relleno
- Nivel 2 Aluviones grado III: material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en abanicos aluviales, cauces de corrientes fluviales, llanuras de inundación y deltas.
- Nivel 3 Aluviones grado IV
- Nivel 4 Substrato Rocoso: Supera la profundidad de los sondeos. Presenta características adecuadas para la cimentación y se encuentra situado a partir de una profundidad a partir de 12 metros. A este nivel se le pueden atribuir unos valores de espaciamiento entre facturas del orden de 20 a 60 cm y una resistencia entre 200 y 500 Kp/cm2, sin síntomas visibles de meteorización. Los resultados de penetración estándar efectuados en este material dan un valor de rechazo N15 >50.

6. CARTOGRAFIA, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO

La cartografía base utilizada para la redacción de este proyecto ha sido facilitada por la Xunta de Galicia en formato digital a escala 1:5000. La equidistancia entre curvas será de un metro, con lo que se pierden muchos detalles necesarios para desarrollar esta actuación.

El sistema de coordenadas utilizadas es U.T.M.

La pendiente de la parcela es prácticamente nula.

Para el replanteo de la parcela se han definido tres bases de replanteo, a partir de las cuales se determinaran las coordenadas de los puntos.

Las coordenadas de replanteo serán las siguientes. (Coordenadas U.T.M)

NOMBRE	X	Y	Z
B1	658407.94	4822876.99	38.00
B2	658346.92	4822933.95	38.00
B3	658464.26	4822993.24	38.00

7. CLIMATOLOGÍA

Por lo que al clima respecta el de Ribadeo, que se encuentra dentro del dominio oceánico húmedo, presenta trazos similares a los del resto de A Mariña lucense, con temperaturas suaves (la media está entre los 13-14° C y la oscilación térmica anual ronda los 11° C) y precipitaciones moderadas (alrededor de los 1.000 milímetros anuales). Los inviernos suelen ser templados y los veranos frescos, aumentando las precipitaciones cuanto mayor es la proximidad a las zonas de montaña, donde se registra una notable influencia de los vientos cantábricos.

8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

8.1. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

La composición principal de la estación está formada por:

- El edificio tendrá unas dimensiones de 32.23x11.12m y dentro se albergan todos los servicios

- Taquillas compañías.....	8.16m²
- Oficinas compañías.....	17.55m²
- Gerencia.....	4.77m²
- Oficinas de secretaría administración	4.89m²
- Oficina de dirección.....	4.85m²
- Oficina de control.....	4.87m²
- Aseo Trabajadores.....	4.55m²
- Sala de Instalaciones.....	17.24m²
- Aseo minusválidos.....	6.71m²
- Sala de limpieza.....	4.61m²
- Aseo hombres.....	7.81m²
- Aseo mujeres.....	7.71m²
- Cafetería.....	42.20m²
- Policía.....	9.96m²
- Consigna.....	9.98m²
- Botiquín primeros auxilios.....	9.11m²
- Zona de espera viajeros.....	28.76m²
- Vestíbulo de entrada + pasillo viajeros.....	67.7m²

- La zona de la dársena formada por 5 andenes, que forman un ángulo de 45 con la horizontal del edificio. La dársena estará cubierta por una marquesina de tamaño 30,94x15,32 m para proteger tanto a pasajero como a autobuses de las inclemencias meteorológicas

- Un patio de maniobras para facilitar la maniobra de los autobuses y poder cumplir las exigencias mínimas de radio de giro de los autobuses a la hora de acceder a los andenes. También tendremos una zona de lavado para los autobuses así como una zona para el estacionamiento de los autobuses que no estará protegido

Por último, el proyecto incluye otro tipo de actuaciones como la urbanización interior y exterior de la parcela. Se trata de firmes reafirmado de acera etc

8.2 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

Las características generales de la parcela serán las siguientes:

- Área: 2219.26m²
- Perímetro: 228.06m
- Cota: 38m

8.3. TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

El primer paso del proyecto, será el acondicionamiento de la parcela para poder acometer los trabajos necesarios para llevar a cabo nuestra obra. Los trabajos previos a realizar antes de iniciar la obra serán:

- Demolición de las actuales estructuras que componen la estación actual. Se procederá a su derribo mediante acción combinada de maquinaria y manual tanto de la estructura de hormigón como la metálica que conforman la estación.
- Limpieza de la parcela, incluyendo el transporte de los escombros resultantes de las demoliciones, retirada de relleno actual

Como ya se ha dicho anteriormente la pendiente de la parcela es nula, con lo cual el volumen de tierras a mover se limitará al vaciado de tierras para la cimentación

- Volumen de desmonte: 3.361,70m³

8.4 CIMENTACIÓN

El tipo de cimentación a emplear, teniendo en cuenta el tipo de terreno, la magnitud de las cargas actuantes y los elementos a través de los cuales se transmiten las mismas, se reduce a cimentaciones superficiales en concreto zapatas aisladas unidas, en las que se procede, mediante vigas de atado. Tanto zapatas como vigas de atado se construirán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10cm.

El hormigón utilizado es HA-30 cuyo armado está formado por acero de calidad B500 S y para el hormigón de limpieza se utilizará un H-10 ya que su función no es estructural.

Las vigas de atado tienen forma paralelepípedica, siendo las dimensiones de sección transversas de 40x40cm y armadas con hacer B 500S

Las dimensiones serán las siguientes

- Estructura de hormigón

Zapata tipo 3 (P3, P7)	190	190	85
Zapata tipo 4 (P4, P6, P15)	200	200	85
Zapata tipo 5 (P5, P8, P11)	220	220	85
Zapata tipo 6 (P9, P10, P12)	190	190	85
Zapata tipo 7 (P13)	200	200	85
Zapata tipo 8 (P14)	220	220	60
Zapata tipo 9 (P16)	170	170	50
Zapata tipo 10 (P17)	220	220	85
Zapata tipo 11 (P18)	170	170	50

- Estructura metálica

NOMBRE	DIMENSION X (cm)	DIMENSIÓN Y (cm)	DIMENSIÓN Z (cm)
Zapata tipo 1 (N23, N36, N31, N22, N24)	220	220	50
Zapata tipo2 (N32, N33, N34, N35, N30, N29,,N28, N27)	280	280	65

8.5. ESTRUCTURAS

- ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

La tipología estructural seleccionada es una sucesión de 6 pórticos paralelos unidos mediante vigas descolgadas sobre las que se apoya el cerramiento de cubierta. Se ha dispuesto este número de pórticos para intentar reducir la luces entre ellos que finalmente se de unos 5.90m. Para soportar los distintos tipos de cargas permanentes y accidentales se dispondrá un forjado de losa maciza de 15cm de espesor.

Tendremos dos tipos de pilares

- 17 pilares cuadrados de dimensiones 40x40cm desde la cimentación hasta el forjado superior
- 1 pilar circular de dimensiones 30x30 cm desde el forjado inferior hasta el forjado superior. Este pilar será cuadrado desde la cimentación hasta el forjado inferior de dimensiones 40x40cm para resistir los esfuerzos a cortante.

Para la facilitación de puesta en obra y fabricación colocaremos 27 vigas descolgadas de iguales dimensiones de 40x60 en el forjado inferior

➤ ESTRUCTURA METÁLICA

Las características geométricas principales de la estructura son:

- La estructura estará formada por 7 pórticos soportados por dos pilares y con dos tramos en voladizo. Todos los pórticos son iguales a excepción de uno el primero en dirección sur-norte que no tendrá la misma dirección que el resto
- La separación entre pilares de los pórticos tipo será de 5.10m dirección sur norte y 9.51 en la dirección este-oeste. La estructura en la parte sur tendrá una viga de borde que quedara en voladizo y en la parte norte se dispondrá un cerramiento de 12cm de espesor en su unión con la cubierta de la estructura de hormigón.

Tenemos 13 pilares todos con el mismo perfil un HE 180B pero tendrán distintas alturas

- La primera de línea de pilares en dirección Sur-Norte tendrá una altura de 5.99m
- La segunda línea de pilares en la misma dirección tendrán una altura de 6.56m

Tendremos distintos tipos de vigas colocadas sobre los pilares:

- 7 vigas longitudinales con un perfil IPE 330 con platabandas laterales para mejoras la resistencia sin un excesivo incremento de carga a los pilares ya que en conjunto pesan menos que un perfil de mayores dimensiones
- 2 vigas transversales con un perfil IPE 200 con platabandas laterales
- 1 viga de borde con un perfil HE 260B con platabandas laterales

Las correas colocadas en cubierta tendrán las siguientes características

- Tipo de acero: S 275
- Tipo de perfil: ZF-180X3.0
- Separación: 1m
- Número : 16

8.6. ARQUITECTURA

➤ SOLERA

Existirán dos tipos de solera una para la estructura de hormigón y otra para la estructura metálica.

- Estructura de hormigón

Se optara por un Forjado sanitario de hormigón armado, canto $30 = 25+5$ cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos

- Estructura metálica

En la dársena se construirá una solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central para una base de solado

➤ CERRAMIENTO EXTERIOR

La fachada del edificio está formada por un solo cerramiento tipo con la siguiente sección descrita de exterior a interior:

1. Hoja exterior de fábrica de ladrillo perforado de fachada ventilada de 11.5cm
2. Cámara de aire de 4cm de espesor
3. Aislante térmico de lana mineral 6cm de espesor
4. Fábrica de ladrillo cerámico perforado 12cm de espesor

➤ CUBIERTAS

- Estructura de hormigón

Se optara por una cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%,

- Estructura metálica

La cubierta estará formada por un panel Sándwich de 30mm de espesor, formada por dos chapas de acero como capas exteriores y una capa de aislante de poliuretano

➤ PARTICIONES INTERIORES

Existen dos tipos de tabiques formados por las siguientes capas

- *Tabique Tipo 1.* Tabique de una hoja para revestir. Hoja de partición interior de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, 24x11,5x6 cm, recibida con mortero de cemento M-5. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas, roturas, enjarjes, mochetas y limpieza.

- *Tabique Tipo 2.* Tabique de una hoja con trasdosado en una cara. Tablero de aglomerado de 1.5cm de espesor. Cámara de aire de 1cm. Fábrica de ladrillo cerámico perforado 12cm. Cámara de aire sin ventilar de 2.5cm. Lana de roca Alpharock de 5cm y por último una placa de yeso laminado de 1,5cm.

➤ ACABADOS SUPERFICIALES

Se indican aquí los revestimientos adoptados en los distintos paramentos verticales y horizontales de la estación

- SOLADOS

Para el revestimiento de suelos se han seguido las indicaciones de CTE especialmente lo indicado en CTE: DB-SU, en cuanto a la resbalicidad de suelos. Se adoptan dos soluciones:

- Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre. Se dispondrá en aseos, sala limpieza y zona de espera de viajeros entre otros
- Entarimado tradicional sobre rastreles. Se dispondrá en las oficinas y cafetería entre otros

- PARAMENTOS VERTICALES

El revestimiento interior de los paramentos verticales de los tabiques interiores será de dos tipos fundamentalmente:

- Alicatado con baldosas cerámicas
- Pintura plástica

- TECHOS

Para revestir el techo de todo el edificio se ha optado por un falso techo registrable de placas de escayola con perfilera oculta y una cámara de aire cuyas dimensiones variarán ya que tendremos dos alturas de techo en el edificio que se muestran a continuación

- Falso techo con cámara de aire sin ventilar de 95 cm que proporciona una altura del techo de 2.70m en la zona de aseos y oficinas
- Falso techo con cámara de aire sin ventilar de 15 cm que proporciona una altura del mismo de 3.50m en las zonas de espera de viajero pasillo central de la estación y vestíbulo de entrada

- CARPINTERÍA

- VENTANAS

Para el diseño de las ventanas se ha tenido en cuenta las limitaciones de permeabilidad al aire impuestas por el CTE , y lo necesario para cumplir las limitaciones a la demanda energética.

Todas las ventanas exteriores proyectadas serán de aluminio de doble cristal. El acristalamiento estará formado por dos lunas de vidrio de 8cm la exterior y 6cm la interior y una capa de aire intermedia de 10cm

Todas las ventanas interiores presentaran un doble acristalamiento de 6cm y una capa de aire intermedia de 6 cm

La mayoría de las ventanas serán fijas excepto las de las oficinas que serán abatibles hacia el interior

- PUERTAS

Se definirán en el proyecto las siguientes puertas:

- Puerta de entrada: Existen dos puertas principales de acceso al interior del edificio de viajeros. Una de ellas conecta el exterior del edificio con el vestíbulo de entrada mientras que la otra conectara la zona de espera de los viajeros con la zona de dársenas. Son puertas acristaladas de 180x270cm con un doble cristal de 8 y 6cm y una cámara de aire intermedia de 10cm.
- Puerta sala instalaciones. Se coloca esta puerta exterior con el objetivo de que el mantenimiento o adicción de nueva maquinaria no interfiera en el tránsito del interior del edificio. Puerta de acero de una hoja con pintura blanca de 93x205cm
- Puerta oficinas. Se dispone esta puerta para mejorar la seguridad en caso de incendio y permitir la evacuación de los trabajadores con mayor seguridad. . Puerta de acero de una hoja con pintura blanca de 93x205cm.
- Puertas interiores. Puertas de entrada a todos los recintos interiores, baños oficinas cafetería etc. Todas tendrán las mismas características, puertas de madera abatibles de 93x205cm
- Puertas interiores de aseos. Puertas de madera de dimensiones 73x205cm

➤ MOBILIARIO INTERIOR

Se colocaran en la zona de viajeros bancos de madera. Además se dispondrán papeleras en el interior del edificio y papeleras metálicas en la zona de las dársenas. En la zona de las dársenas también se colocaran 5 bancos metálicos

8.7. INSTALACIONES

➤ FONTANERÍA

El diseño y cálculo de las instalaciones de fontanería se describe y justifican con detalle en los anejos correspondientes. Las tuberías de agua fría serán de polietileno reticulado (PX-E) con diámetros comprendidos entre los 16 y 32 mm

Por otra parte, las tuberías de agua caliente serán de polipropileno copolimero random resistente a la temperatura (PP-RCT) con diámetros entre 16 y 32

La instalación constará de los siguientes elementos principales:

- Acometida única desde la red general del Ayuntamiento Ribadeo, situada al Noreste de la estación.
- Armario, que contiene, por orden: llave de corte general, filtro general de la instalación, contador general, un grifo de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.
- Los ascendentes tendrán en su base una válvula de retención y una llave de paso.
- Las distintas derivaciones que partan de los distribuidores principales hacia cuartos húmedos contarán con llaves de paso al final (para agua fría y caliente), tipo esfera.

➤ SANEAMIENTO

La red de saneamiento municipal discurre por la calle que está en contacto con la arista Oeste de Avenida Rosalía de Castro. La red de saneamiento del edificio se diseña separativa en el interior, las redes de saneamiento de fecales y de pluviales se recogerán en dos pozos de registro independientes que se conectarán con la red municipal

➤ ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA

Algunas determinaciones de carácter general son:

- Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación
- La caja general de protección se situará en zonas de acceso público
- Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre
- Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM)

La instalación de puesta a tierra Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección

Los conductores de protección tendrán la misma sección de los conductores activos de cada circuito. Para las derivaciones a tierra de masas o elementos metálicos la sección mínima será de 4 mm².

➤ ILUMINACIÓN

Los tipos de luminarias seleccionadas para las estructuras serán las siguientes:

- Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W; aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F.
- Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.
- Luminaria de empotrar modular con distribución de luz asimétrica, de 597x147x60 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 24 W, con cuerpo de luminaria de chapa de acero lacado en color blanco mate; reflector asimétrico de aluminio brillante; balasto electrónico; protección IP 20 y aislamiento clase F
- Luminaria de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; reflector de aluminio especular; balasto magnético; protección IP 20
- Luminaria para empotrar en techo, de 220 mm de diámetro, para 1 lámpara fluorescente compacta triple TC-TCLI de 26 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, vidrio de seguridad, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas GX 24, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F
- Luminaria para adosar a techo o pared, de 232 mm de diámetro y 120 mm de altura, para 1 lámpara incandescente A 60 de 100 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, color blanco, vidrio opal con cierre por pasador deslizante, reflector de aluminio puro anodizado, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 44, aislamiento clase F

➤ CLIMATIZACIÓN

El edificio estará climatizado debido a que la mayoría de las ventanas son fijas. Al climatizarlo permite la regeneración de aire limpio y la ventilación del mismo sobre todo en los meses más calurosos.

La instalación de climatización tendrá dos sistemas uno de aire-aire y otro de agua-aire

Características del sistema aire-aire:

- En la cubierta del edificio colocaremos un recuperador de calor estático aire-aire
- Este recuperador irá conectado a un fancoil de techo, sistema de dos tubos, con distribución por conductos
- Para la distribución del aire usaremos conductos de lana mineral y rejillas de impulsión y retorno distribuidas a lo largo del edificio

Características del sistema agua-aire:

- Instalaremos una unidad de aire-agua bomba de calor reversible para instalación en el exterior, ya que la colocaremos sobre la cubierta
- Mediante tuberías se conectara con tres fancoils mural situados en distintos puntos del edificio y que ayudaran a la climatización del mismo

➤ CAPTADORES SOLARES

El dimensionamiento de la instalación ha sido realizada siguiendo las indicaciones del CTE y se detalla en el Anejo correspondiente.

La batería de captadores consta de 2 módulos que aportan energía sobre un interacumulador de 300 litros colocado en cubierta.

➤ INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA, TELEFONO Y SEGURIDAD

Para facilitar la información a los viajeros sobre llegadas y salidas de autobuses se dispondrá de una red de megafonía que constará:

- Una acometida de alimentación que se situará en la sala de control
- Una unidad amplificadora
- Caja de distribución general
- Circuito formado por canalización superficial
- Sistema de megafonía de 12 altavoces repartidos por la estación

En cuanto a la telefonía, se dotará de línea a las oficinas y taquillas de compañías, administración, sala de dirección, sala de control y cafetería

➤ PARARRAYOS

Se hace necesario según el estudio realizado la instalación de un pararrayos sobre la cubierta del edificio de hormigón. Se colocará un pararrayos tipo “PDC”, con radio de protección de 64 cm para un nivel de protección 3.

➤ SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

La instalación sigue las normas marcadas por el CTE DB SI: Seguridad contra incendios y los detalles, se explicaran más detalladamente en ANEJO N°18

Al ser un edificio clasificado como “Pública concurrencia” se deberá disponer de equipos de detección de incendios. En este por el siguiente sistema de detección:

- 29 detectores de humo
- 7 pulsadores manuales y convencionales de alarma

El edificio también contará con señalizaciones en forma de carteles de las salidas de evacuación y posición de los extintores

El edificio también dispondrá de un alumbrado de emergencia, que en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para ofrecer la suficiente visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio

Se dispondrá es siguiente tipo de luminaria: Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h Esta luminaria debe cumplir las siguientes condiciones

- Se situarán a menos de 2 metros por encima del nivel del suelo
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en las posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o en el emplazamiento de un equipo de seguridad

8.8. URBANIZACIÓN EXTERIOR

➤ FIRMES

Únicamente dimensionaremos el firme de la interior de la parcela ya que se considera que el actual firme de las vías que dan acceso rodada a la estación se encuentra en buen estado y se suponen que cumplen los requisitos para vehículos pesados ya que actualmente la estación se encuentra en funcionamiento.

Así pues para el firme del interior de la parcela considerando una explanada E2 tendrá la siguiente sección:

- **SECCIÓN T4121** : firme flexible para tráfico pesado T41 sobre explanada E2, compuesto por: capa granular de 30 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T41; mezcla bituminosa en caliente: riego de imprimación mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico; capa de 7 cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente S25, coeficiente de Los Ángeles <=25, adecuado para tráfico T41 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70; riego de adherencia mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico; capa de rodadura de 3 cm

➤ **ACERAS**

Para facilitar el acceso peatonal a la estación se dotará a Rúa Illa Pancha de nueva creación de aceras, inexistentes actualmente, se reafirmaran aquellas aceras existentes que sea necesario levantar para la colocación de las instalaciones y se mantendrán las que no sufran ninguna alteración.

El pavimento empleado en aceras de nueva creación y reafirmado será un solado de losetas de hormigón para uso exterior de 4 pastillas, de dimensiones 20x20x3cm en color, colocadas sobre una capa de arena-cemento, todo ello realizado sobre solera de hormigón no estructural de 15cm de espesor. Además se colocarán bordillos de dimensiones 50x14cm

➤ **CERRAMIENTO Y JARDINERÍA**

Para cerrar el perímetro de la estación utilizaremos tres estilos distintos en diferentes zonas del perímetro que se describirán a continuación:

- Formación de cerramiento de parcela con muro de 1,22 m de altura, con pilastras intermedias, de 15 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas, de bloque 2CV hueco de hormigón y separadas dos metros. Sobre el muro irá colocada una malla electrosoldada de acero galvanizado y 1.65m de altura
- Formación de cerramiento de parcela con muro de 1,22 m de altura, continuo, de 15 cm de espesor de fábrica 2 caras vistas sobre el que colocaremos una verja metálica compuesta por barrotes horizontales
- Formación de cerramiento de parcela con muro de 3.13 metros de altura.

Para adornar la entrada a la estación se ubicará una jardinera

9. PROCESO CONSTRUCTIVO

En este punto se hace referencia al orden en que se deben ejecutar los distintos elementos del proyecto. Las obras no deberán seguir estrictamente los pasos marcados en este apartado, sin embargo, cada uno de los pasos necesitará de un estudio previo, a realizar por el contratista, y que ha de ser autorizado por la Dirección Facultativa antes de su ejecución.

Dichos estudios particulares para cada paso del proceso constructivo, serán realizados por un facultativo de grado superior competente en cálculo de estructuras. Por su mayor precisión, debe atenderse al plan de obra realizado, ya que los siguientes pasos son sólo a modo orientativo. Los pasos a seguir serán:

- Demolición de la nave
- Retirada de escombros y explanación de la parcela
- Excavación para cimentaciones
- Realización de las zapatas vigas de cimentación.
- Colocación de los pilares, celosías, vigas de la marquesina y vigas correa. Arriostramiento de la estructura.
- Colocación del panel sándwich sobre las correas en cubierta
- Construcción de elementos de saneamiento y soleras.
- Construcción de la fachada para cerramiento exterior y particiones interiores
- Instalaciones del edificio
- Acabados superficiales exteriores e interiores
- Afirmado
- Acondicionamiento final de la parcela: alumbrado exterior, jardinería, señalización vertical y marcas viales, etc.

10. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente proyecto se procede a realizar un estudio de los residuos de construcción y demolición que se van a producir como consecuencia de las obras

Se cumplirá de este modo el R.D 105/2008, de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en el que se establece la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción un estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

En el artículo de dicho R.D se definen los residuos de construcción y demolición como “cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3 a.) de la Ley 10/1998 de 21 de Abril, se genere en una obra de construcción o demolición”.

11. SEGURIDAD Y SALUD

En este proyecto se incluye un Estudio de Seguridad y Salud que tiene como objetivo establecer las directrices respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros. Todo ello en cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes (R.D. 162/1977, de 24 de Octubre) en los que se establece la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud (art.42) aplicable para este contrato de obras a ejecutar.

Consta de los siguientes documentos:

1. Memoria
2. Planos
3. Pliego de prescripciones técnicas y particulares
4. Presupuesto

12. ICIDENCIAS AMBIENTALES

El presente documento se redacta en cumplimiento de lo establecido en la Ley 21/2013 del 9 de Diciembre de evaluación de Impacto Ambiental

Además dentro del ámbito gallego conforme el Decreto 133/2008, de 12 de xuño contempla la posibilidad de someter a un proyecto a Evaluación de Incidencia Ambiental cuando las actividades se puedan considerar como molestas, insalubres, nocivas y peligrosas de acuerdo con la Lei 1/1995, do 2 de Xaneiro, de protección ambiental de Galicia

El proyecto analizado se encontraría dentro del *Anejo N°23 Estudio de Impacto Ambiental*, dado que se trata de un estudio académico y no sabemos la decisión del Órgano ambiental competente ni de la Consellería, haremos una valoración de impactos con un breve esquema del proceso de Evaluación Ambiental

El contenido del estudio de Incidencias Ambientales tendrá la siguiente estructura

1. Introducción
2. Descripción del proyecto
3. Inventario ambiental
4. Identificación y valoración de incidencias
5. Propuesta de medidas preventivas y correctoras
6. Programa de Vigilancia Ambiental

13. SERVICIOS AFECTADOS

La demolición de la actual estación afectará de manera muy a los servicios de transportes el municipio, por lo que se realizara una instalación provisional durante la ejecución de la obra que permita unos servicios mínimos de los que ofrece actualmente la estación que se detallará a continuación y en el *Anejo de Situación provisonal*

También podrán verse afectados algunos servicios de abastecimiento saneamiento y electricidad durante la obra.

Habrà que tener en cuenta a mayores la posible reposición de distintos elementos del mobiliario urbano que puedan verse dañados o deteriorados durante los procesos de demolición y construcción.

14. CUMPLIMIENTO NORMATIVAS

Por tratarse de una obra de edificación, se ha garantizado el cumplimiento de

- Norma básica de la edificación
- Ley de la ordenanza de la edificación
- Código técnico de edificación CTE
- Ley 3/2001 contratos del sector público

En cuanto a los obras de firmes

- Pliego de prescripciones generales para obras de carretera y puentes PG-3
- Norma 6.1-IC “Secciones de firme”

15. PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El establecimiento del plan de obra se realiza evaluando el tiempo necesario para completar cada capítulo del proyecto, en función de las necesidades de mano de obra y maquinaria de cada unidad de obra y de los recursos asignados a la ejecución de las mismas

Además debe establecerse una secuencia lógica de trabajos, indicando a partir de que momento se pueden empezar los trabajos de cada capítulo.

Con la inclusión de este plan de obra de carácter indicativo se da cumplimientos al *Real Decreto Legislativo 3/2011, del 14 de Noviembre, texto refundido de la ley de contratos públicos*

El plazo de ejecución de las obras que se establece es de 245 días, es decir 11 meses y 3 días, que empezarán a partir del día de la firma del acta de replanteo.

16. PLAZO DE GARNATÍA DE LAS OBRAS

El plazo de garantía de las obras será de un año

El contratista procederá a la conservación de la obra durante el plazo de garantía con arreglo con arreglo a previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y según las instrucciones que reciba de la Dirección, siempre de forma que tales trabajos no obstaculicen el uso público o el servicio correspondiente de la obra

El contratista responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso de los usuarios o entidades encargadas de la explotación y no al incumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra

Transcurrido el plazo sin objeciones por parte de la Administración quedará extinguida la responsabilidad del contratista.

17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El cumplimiento de los artículos 25 apartado 1,26 y 36 apartado 2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del Estado, aprobado mediante el R.D. 1098/2001, se propone, según consta en el Anejo N°29 a la Memoria, que el contratista acredite la siguiente clasificación

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
GRUPO C- edificaciones	SUBGRUPO 2- Estructuras de fábrica u hormigón	CATEGORÍA E- Anualidad entre 840.000 y 240.000€

18. REVISIÓN DE PRECIOS

En este proyecto el plazo de ejecución que se estima es de 11 meses y 3 días, por lo tanto no sería necesario la inclusión de este anejo como se indica en el Artículo 89 que se expone a continuación. Pero debido a los posibles o circunstancias excepcionales que se pudieran producir se calculará de igual forma. *La ley de Contratos del Sector Público 3/2011 en su CPITULO II Revisión de precios de los contratos de las administraciones públicas nos indica lo siguiente*

La revisión de precios en los contratos de la Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando este se hubiese ejecutado, al menos en el 20% de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia el primer 20% ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar una vez transcurrida el primer año desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20% de la prestación

Fórmula 811. Obras de edificación general.

$$K_t = 0,04A_t/A_0 + 0,01B_t/B_0 + 0,08C_t/C_0 + 0,01E_t/E_0 + 0,02F_t/F_0 + 0,03L_t/L_0 + 0,08M_t/M_0 + 0,04P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,06R_t/R_0 + 0,15S_t/S_0 + 0,02T_t/T_0 + 0,02U_t/U_0 + 0,01V_t/V_0 + 0,42$$

Correspondiendo los subíndices t y 0 a las fechas de ejecución y licitación respectivamente

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

19. SERVICIOS PORVISIONALES

Como hemos visto la demolición de la actual estación altera los servicios de transporte que tiene el municipio ya que se quedan sin infraestructura para poder desarrollar su actividad normal.

Por lo tanto será necesario diseñar una estructura que permita suplir esta carencia de servicios durante la ejecución de la obra. Estos servicios ofrecidos tendrán menor calidad que los que hay actualmente pero serán suficientes para poder seguir con al actividad desarrollada en la estación.

Estos servicios se analizan más detalladamente en el Anejo de Servicios Provisionales

20. DECLARACIÓN OBRA COMPLETA

El presente proyecto “Remodelación de la Estación de autobuses de Ribadeo”, conforme a *la Ley de Contratos del Sector Público 3/2011*, comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso general

21. PRESUPUESTO

En el DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTO, se han obtenido, a través de la aplicación de los precios correspondientes a las diferentes unidades de obra, los siguientes presupuestos por capítulos



• CAPÍTULO 1. DEMOLICIONES:	
1.1 Demolicion estructura de hormigón	14.286,00
1.2 Demolición estructura metálica	15.104,88
TOTAL CAPÍTULO 1	29.309,88
• CAPÍTULO 2 . MOVIMIENTO DE TIERRAS:	
TOTAL CAPÍTULO 2	25.673,58
• CAPÍTULO 3 . CIMENTACIONES	
3.1 Cim. Estructura hormigón	15.725,16
3.2 Cim. Estructura metálica	14.782,42
TOTAL CAPÍTULO 3	30.507,58
• .CAPÍTULO 4 . ESTRUCTURAS	
4.1 Estructura metálica	146.090,86
4.2 Estructura hormigón	46.983,92
TOTAL CAPÍTULO 4	193.074,78
• .CAPÍTULO 5 . ARQUITECTURA:	
5.1 Cerramiento exterior	48.902,98
5.2 Particiones interiores	8.043,46
5.3 Acabados	47.797,70
5.4 Carpintería	26.752,21
5.5 Cubiertas	49.501,58
TOTAL CAPÍTULO 5	180.997,93
• .CAPÍTULO 6 . INSTALACIONES:	
6.1 Fontanería	11.064,98
6.2 Saneamiento	13.350,33
6.3 Electricidad	13.507,79
6.4 Iluminación interior	32.295,31
6.5 Climatización	29.732,26
6.6 Captadores solares	5.136,05
6.7 Telefonía, megafonía y seguridad	1.694,23
6.8 Pararrayos	4.215,58
6.9 Protección contra incendios	3.912,68
TOTAL CAPÍTULO 6	114.909,21
• CAPÍTULO 7 . URBANIZACIÓN EXTERIOR:	
7.1 Afirmado	65.449,67
7.2 Aceras	69.380,01
7.3 Drenaje.....	19.688,00
7.4 Cerramientos y jardinería	64.2732,26
7.5 Mobiliario urbano	3.740,70

TOTAL CAPÍTULO 7	222.990,64
• .CAPÍTULO 8 . SEGURIDAD Y SALUD:	
TOTAL CAPÍTULO 8	23.418,85
• .CAPÍTULO 9 . GESTIÓN DE RESIDUOS:	
TOTAL CAPÍTULO 9	37.756,22

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.) 859.719,67 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS MIL SETECIENTOS DIECINUEVE con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

GASTOS GENERALES 13%	117.763,56
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	51.583,18

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L) 1.029.066,41

IVA 21%	214.843,95
---------	------------

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA 1.237.910,36

Asciende el presupuesto base de licitación con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CENTIMOS

PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES	10.125
PRESUPUESTO SERVICIOS PROVISIONALES	20.000

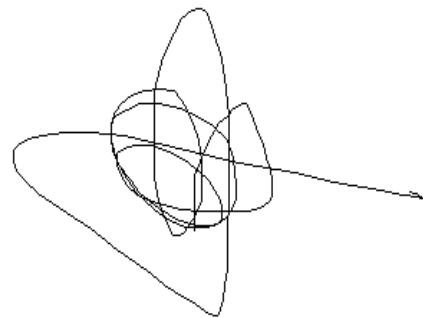
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMON 1.268.035,36

22. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la presente memoria, así como la documentación gráfica correspondiente y en la restante documentación del proyecto, se consideran suficientemente definidas las obras proyectadas, por lo que se elevan a la aprobación del Tribunal del proyecto de fin de carrera si lo estimasen conveniente.

En Ribadeo a Junio de 2017

Fdo: Adrián Expósito Maciñeiras



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	2
3. SITUACIÓN ACTUAL.....	2

**ANEJO N°01: ANTECEDENTES Y OBJETO DEL
PROYECTO**

1. INTRODUCCIÓN

La realización del presente proyecto tiene como objetivo cumplir las exigencias de la asignatura obligatoria Proyecto Fin de Carrera (PFC) de la titulación del Grado de Ingeniería de Obras Públicas, en la especialidad de construcciones civiles, impartida en la Escuela Técnica Superior de Caminos Canales y Puertos de A Coruña.

En este proyecto se analizarán y estudiarán todos los aspectos y actividades para la construcción de una estación de autobuses en Ribadeo.

El carácter académico del presente proyecto motiva que presente alguna limitación o simplificación como pueden ser los estudios geotécnicos, geológicos o levantamientos topográficos precisos. Estos han sido supuestos en mayor o menor medida a partir de datos bibliográficos o con las hipótesis pertinentes.

De igual modo, debido al carácter del proyecto también se ha supuesto que la entidad contratante del proyecto será el propio concello de Ribadeo, lugar donde se sitúa la actuación.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es definir, por medio de sus diversos documentos, las características constructivas y económicas que han de ser de aplicación en la ejecución del proyecto de construcción “ESTACIÓN DE AUTOBUSES EN RIBADEO”.

El proyecto, aprovechando la actual disposición de la estación se centrará en la construcción del edificio de la estación de la dársena de embarque, sin realizar actuaciones en la urbanización de la parcela ni el acondicionamiento de los accesos ya que se consideran adecuados los que existen actualmente.

Los terrenos en que se realizaran las obras serán los mismos en los que se dispone la actual estación, que será previamente demolida, más la adicción de algún terreno colindante, respetando la alineación que está prevista en las inmediaciones de los terrenos y que recoge el planeamiento urbanístico.

Con la construcción de esta estación de autobuses se pretende modernizar la actual estación y mejorar y ampliar los servicios que esta ofrece con el fin de potenciar el uso de este tipo de servicios.

Con este proyecto se intentará mejorar y corregir los defectos que presenta en la actualidad la estación. Mejoras en los criterios técnicos, definición de un recorrido de circulación, ampliación de los servicios ofrecidos a los pasajeros, mejora del aprovechamiento del espacio son algunas de las actuaciones que se realizarán para poder mejorar la comodidad de pasajeros y el flujo de los autobuses.

3. SITUACIÓN ACTUAL

En cuanto al planeamiento, cabe destacar que los terrenos escogidos para la construcción de la estación son aptos para la ejecución del mismo. Sin embargo está prevista una alineación en el planeamiento urbanístico de Ribadeo y que ha sido aprobada.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN	2
4. SITUACIÓN ACTUAL Y NECESIDAD DE UNA MEJORA.....	3
5. ELECCIÓN PARCELA DENTRO DEL MUNICIPIO.....	4
6. LOCALIZACIÓN GEÓGRAFICA DE LA PARCELA.....	4
6.1 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	5
7. UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN EN LA PARCELA.....	5
7.1 CONSIDERACIONES PREVIAS.....	5
7.2 TIPOLOGÍA Y MORFOLOGÍA.....	5
7.3 DISTRIBUCIÓN GLOBAL	6
7.4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	9
7.4.1 ALTERNATIVA 1.....	11
7.4.2 ALTERNATIVA 2.....	13
7.4.3 ALTERNATIVA 3.....	15
7.4.4 ANÁLISIS MULTICRITERIO.....	16
8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	16
8.1 PREDIMENSIONAMIENTO.....	16
9. ALTERNATIVAS ESTRUCTURALES.....	18
9.1 HORMIGÓN.....	18
9.2 ACERO.....	19
9.3 VIDRIO.....	19
9.4 SOLUCIÓN ADOPTADA.....	19

ANEJO 02: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESCOGIDA

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del siguiente anejo es plantear y estudiar las distintas variantes de realizar la actuación en la zona del proyecto.

Debido a la falta de un Estudio Informativo y un Anteproyecto previos, a causa del carácter académico de este proyecto, sólo se tendrán en cuenta los datos y factores aquí planteados para la elección de la solución más adecuada, la cual se determinará una vez examinados todos los factores a considerar.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La decisión de la ejecución de este proyecto es idea del alumno autor del mismo, ante la necesidad de realizar un proyecto para poder finalizar los estudios del Grado de Ingeniería de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles.

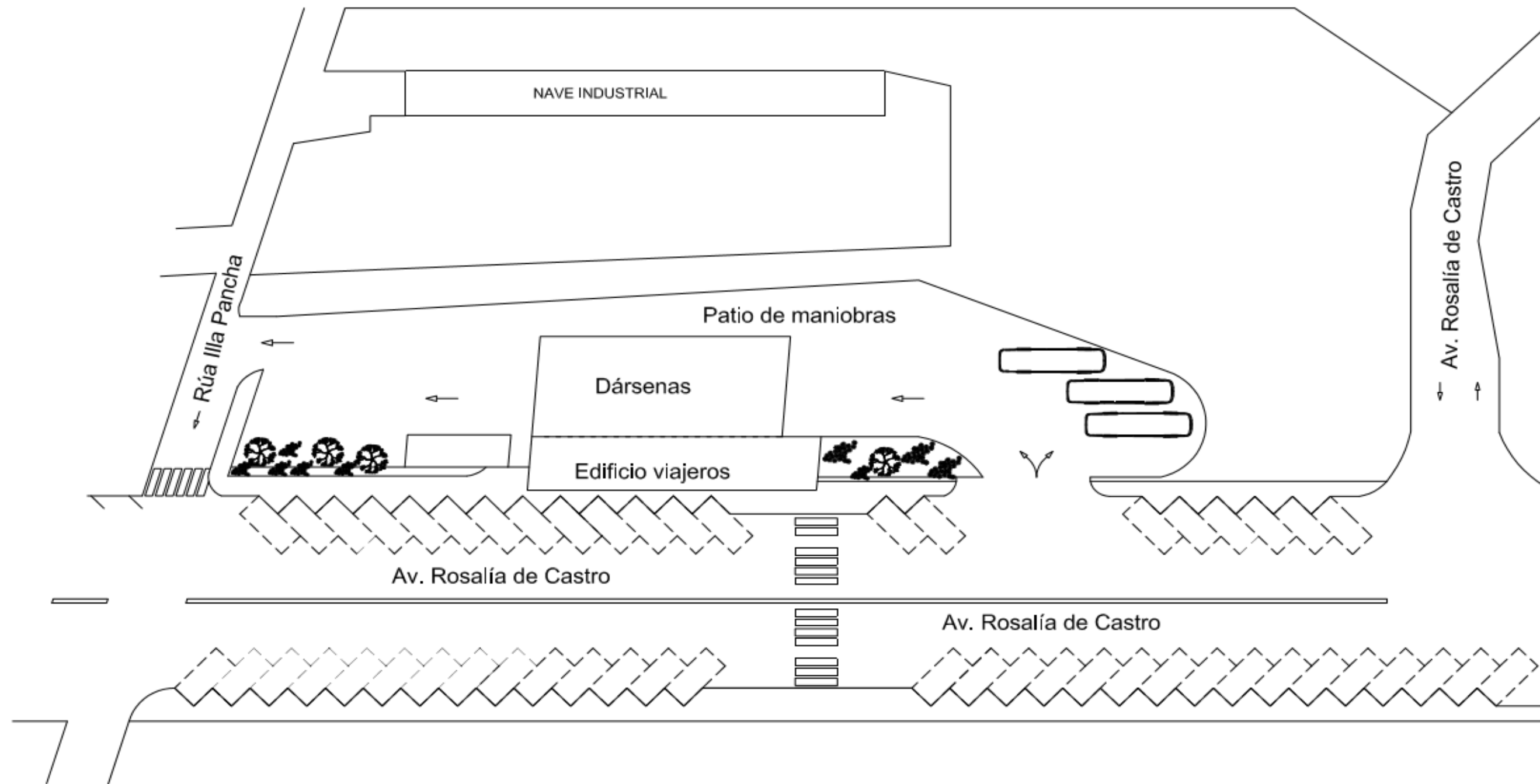
Además de esta necesidad hay otra serie de razones de peso que justificarían el llevar a cabo esta actuación. Así en este apartado trataremos de explicar dichas razones.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN

Ante la necesidad de la creación de una estación moderna y con la posibilidad de aumentar el volumen y frecuencia de líneas de transporte en la zona de la A Mariña Lucense, el municipio escogido para llevar a cabo esta actuación ha sido el de Ribadeo, ya que cuenta con una estación actualmente que podremos aprovechar, al tener una mayor densidad de población que los municipios colindantes. La ubicación de esta estación en Ribadeo, significa hacerlo en uno de los municipios más desarrollado de la Mariña con las ventajas que ello supone como puedan ser la mejora en el equipamiento para el desarrollo de las actividades como la justicia, ocio, sector industrial etc.

Otro factor importante en la para elegir el término municipal de Ribadeo ha sido que cuenta con comunicación directa por autovía con las principales ciudades cercanas como puede ser Lugo y que dicho término se encuentra en límite geográfico con Asturias por lo que es probable que tenga una mayor tránsito de desplazamientos que el resto de municipios. Y por últimos resaltar que una de las playas que más turistas atraen en Galicia se encuentra en Ribadeo, estamos hablando de la Playa de las Catedrales que atrae a miles de personas a lo largo del año desde diferentes puntos del país.

4. SITUACIÓN ACTUAL Y NECESIDAD DE UNA MEJORA



En la actualidad Ribadeo dispone de una estación de autobuses que durante estos años funciona adecuadamente pero que en la actualidad requiere una serie de actuaciones para mejorar su funcionamiento y el confort de los pasajeros así como de los operarios.

Se trata de una estación de pequeña y que ofrece los servicios más básicos quedándose obsoleta para los tiempos en los que estamos. En la actualidad operan tres líneas de transporte y las frecuencias de los transportes en ciertas ocasiones se quedan escasas favoreciendo que en muchas ocasiones los pasajeros prefieran utilizar sus propios vehículos.

Con la actuación sobre la estación actual pretendemos una mejora tanto en los servicios de transporte, ampliando frecuencias y volumen de los mismo, como en los servicios ofrecidos a los pasajeros durante su paso por la estación con el objetivo de potenciar el transporte y facilitar los desplazamientos a aquellas personas que no dispongan de medios propios como puedan ser estudiantes o trabajadores.

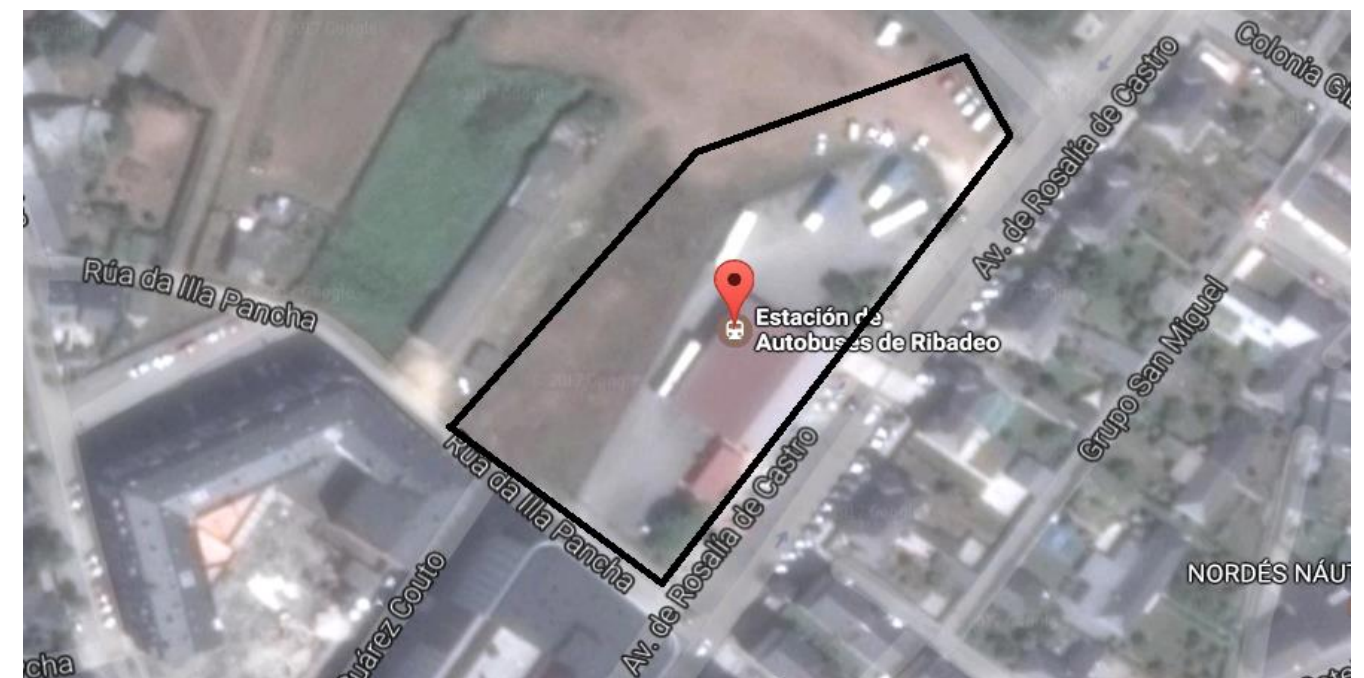


5. ELECCION DE LA PARCELA DENTRO DEL MUNICIPIO

La actuación la llevaremos a cabo en la misma parcela donde se encuentra la actual estación ya que además de ser la propia parcela apta para poder urbanizar en ella también lo son las parcelas adyacentes a la misma según planeamiento urbanístico que las clasifica como suelo apto para urbanizar. Esta clasificación nos permitirá ampliar las dimensiones de la estación actual en que caso de que fuera necesario.

Además esta parcela cumple con las condiciones que se le exige para poder albergar una estación de autobuses y que son las siguientes:

- Disposición de suelo adecuado y suficiente
- Accesibilidad a pie y por carretera de los viajeros
- Disposición de zonas de aparcamiento
- Accesibilidad para los autobuses
- Orografía y geología adecuada de la zona
- No encontrarse en cercanía con de instalaciones que resulten insalubres o perjudiciales para la salud
- Proximidad a equipamientos y otros puntos sin que contrarresten la facilidad y comodidad de acceso a la misma

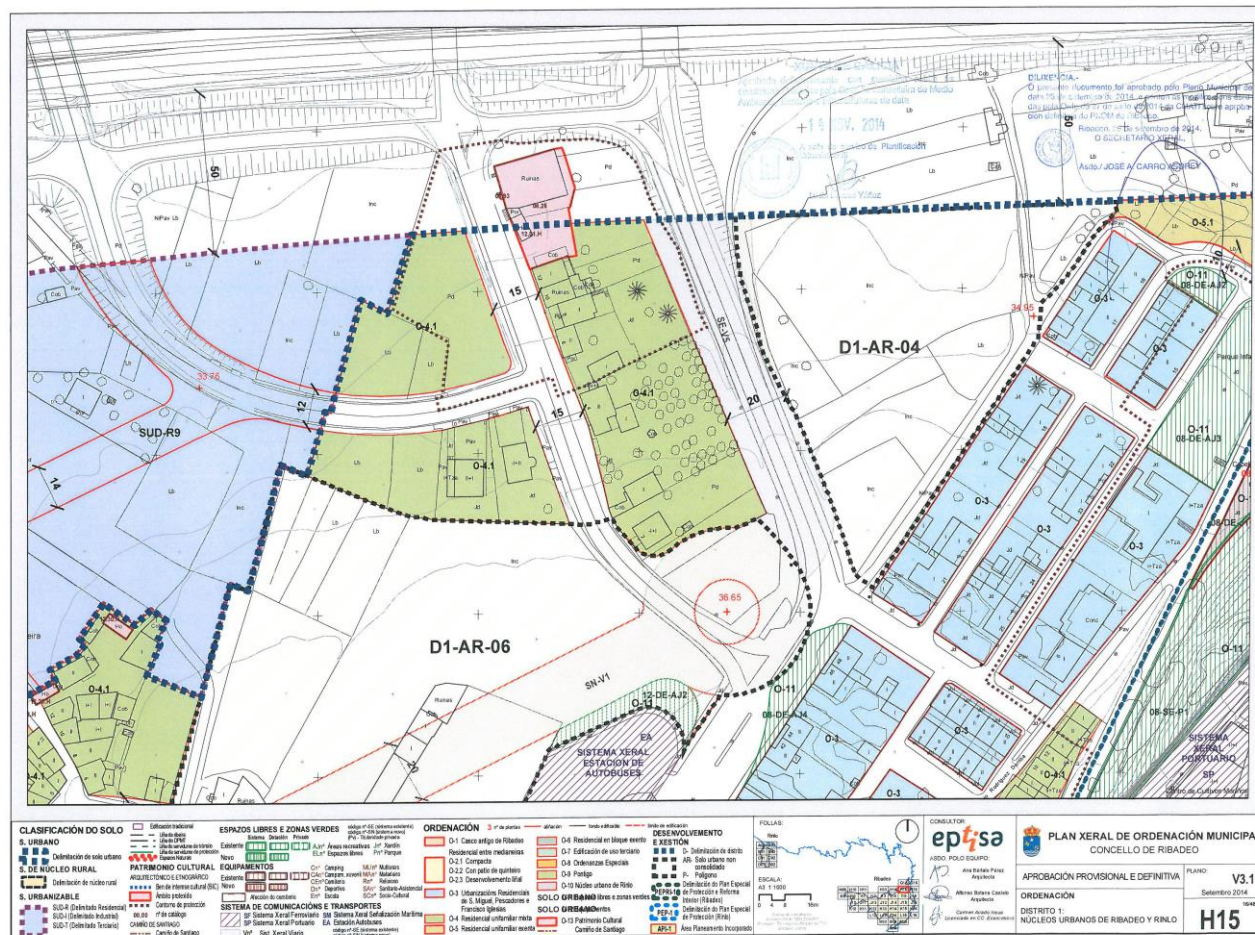


6. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PARCELA

Ribadeo se encuentra situado en el extremo nororiental de Galicia, en la provincia de Lugo, limitando con el Principado de Asturias. Pertenece a la comarca de la Mariña Oriental, de la cual es capital.

La parcela objeto de estudio está limitada al norte por unos terrenos incluidos ya en un plan de actuación al sur y al este por una de las principales avenidas del municipio la Avenida Rosalía de Castro y al oeste con una calle llamada Illa Pancha

6.1. PLANEAMIENTO URBANISTICO



Como se puede ver tenemos una alineación (la línea roja a puntos que se encuentra por encima de la zona sombreada a rayas) prevista en la parte superior de la estación que tendremos que respetar a la hora del proceso de ampliación de nuestra obra

Actualmente las parcelas de objeto de este proyecto tienen distinta clasificación en PGOM.

La parcela donde se encuentra la estación actual se encuentra clasificada como suelo urbanizado destinado a sistemas de transporte. Las parcelas situadas al norte están englobadas en un plan de actuación que ya está establecido. Mientras que las parcelas situadas al este están clasificadas como suelo urbano destinado espacios verdes.

Teniendo en cuenta estas clasificaciones solo podríamos utilizar las parcelas situadas al este para una posible ampliación de la estación dado que se trata de un suelo urbano y cumple los siguientes requisitos:

- Acceso rodado
- Abastecimiento y evacuación de agua
- Suministro de energía eléctrica
- Todos estos servicios tienen las características suficientes y necesarias para la edificación

7. UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN EN LA PARCELA

7.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Se pretende la modificación de la actual estación de autobuses de para mejorar los servicios ofrecidos a la población de Ribadeo. Mejoras en las actividades propias de la estación como la circulación de los autobuses el flujo de viajeros y la interacción de ambas así como mejoras estructurales y la ampliación de los espacios.

Las condiciones generales en la implantación de los servicios generales en los edificios modernos son las siguientes:

- ◆ Los trayectos recorridos por todo tipo de viajeros deben ser cortos cómodos y ligeros.
- ◆ Las corrientes principales de viajeros y equipajes no deben cruzarse a nivel y nunca con visitantes o acompañantes
- ◆ Los servicios que exige el personal cualificado deben centralizarse todo lo posible

Teniendo en cuentas estos requisitos y la función del edificio, debemos dotar al mismo de una serie de dependencias destinadas a la ejecución de los servicios y satisfacción de los usuarios

La nueva estación d autobuses deberá disponer del espacio suficiente para incluir en ella los siguientes servicios:

- Seguridad
- Taquillas y oficinas de las distintas empresas
- Consigna
- Bar/Kiosko
- Aseos
- Botiquín primeros auxilios
- Policía
- Sala de instalaciones
- Sala de limpieza
- Zona de espera
- Medios de comunicación

- Oficinas de secretaría, gerencia, control y dirección y administración

Las instalaciones deben de contar con las salidas de emergencia debidamente señalizadas que contemple la normativa vigente, así como de un correcto estudio de evacuación hacia las mismas.

7.2 TIPOLOGÍA Y MORFOLOGÍA

Como ya se ha comentado en los apartados anteriores, el objetivo fundamental de este Proyecto Fin de Carrera es mejorar una instalación que supla las carencias que presenta la actual estación de Ribadeo.

Para cumplir ese objetivo es primordial la identificación del conjunto de necesidades que la estación debe cumplir, para de esta forma asegurar que se tengan en cuenta en el proceso de diseño.

Las partes de que se tendrá que componer la estación, en este estudio se van a agrupar en tres:

a. Zona de dársenas: Incluye además de las dársenas propiamente dichas, la zona de maniobras (entrar, salir y estacionar), y los aparcamientos de los autobuses.

b. Zona de viajeros: Manera de denominar al edificio de la estación, y por tanto incluye todo lo que se encuentra dentro de él.

c. Zona de aparcamientos: Incluye la zona de estacionamiento de los vehículos privados de los trabajadores y una plaza para personas de movilidad reducida.

Además hay que tener en cuenta las siguientes premisas:

Ocupación en planta:

Sólo se ha considerado hacer un edificio de una sola planta pues no es necesaria una gran estación. Además hay que añadir que la seguridad en una sola planta es mucho mayor en caso de incendio, en el sentido de que el desalojo será más rápido y menos peligroso que por las escaleras, aunque desde luego estas cumplan los requisitos que marcan las normas.

Salidas de emergencia:

Barreras arquitectónicas:

Del mismo modo, las instalaciones deberán de presentar una total accesibilidad y funcionalidad para las personas con minusvalías.

Condiciones acústicas:

Los materiales empleados deben realizar una correcta absorción el ruido.

Iluminación natural:

Los principales aspectos relacionados con la iluminación natural que se deben considerar son:

- Distribución uniforme de la iluminación
- Evitar el deslumbramiento
- Disposición de lucernarios
- Acristalamientos laterales
- Pérdidas y ganancias caloríficas

Iluminación artificial:

De modo análogo, en lo referente a la iluminación artificial se deben considerar los siguientes aspectos:

- Distribución uniforme de la iluminación
- Evitar el deslumbramiento
- Tipo de lámparas
- Protección de las lámparas
- Acceso a las lámparas
- Iluminación de emergencia



Protección contra incendios:

En cuanto a la protección contra incendios los aspectos fundamentales a considerar son:

- Iluminación de emergencia
- Equipos de extinción
- Elementos de evacuación
- Rociadores/extintores

7.3. DISTRIBUCIÓN GLOBAL

Antes de plantear una localización concreta hay que realizar unas consideraciones y criterios, que eviten realizar soluciones que tengan poco sentido y se desechen por sí mismas, con el fin de que no sea un estudio comparativo que carezca de valor:

Zona de dársenas:

- Se procurará que todas las dársenas a las que tengan que acceder los viajeros se encuentren con el lado de contacto con la zona de viajeros, de esta forma no será necesario que para subir o bajar de los autobuses y acceder a la zona de viajeros, se atravesen la zona por la que circulan los autobuses. Este criterio se debe a razones de comodidad, pero principalmente de seguridad, para reducir al máximo posible, el riesgo de accidente.
- Para relacionarse lo mejor posible con el viario existente, lo mejor será que la salida y la entrada de autobuses se realice por lugares distintos. El separar los sitios de entrada y la salida, se debe a dos razones:
 - La repercusión sobre la circulación de las vías será menor
 - La circulación dentro de la zona de dársenas será más fácil para los autobuses, ya que se evitan las maniobras de cambio de dirección siendo sencillas las maniobras de

entrada y salida. Además estas maniobras requerirían de más espacio y en muchas ocasiones sería inevitable el cruce de trayectorias.

- El número de dársenas a colocar se determinará en función de las necesidades actuales y de las previsiones futuras que tengan en cuenta el posible crecimiento que pueda experimentar Ribadeo. Este número se determinará teniendo en cuenta el funcionamiento actual de la estación así como los horarios de las actuales compañías que operan en la estación (ARRIVA, ALSA Y EOCAR S.L), calculando el número de autobuses que coincidirían en llegada-salida, o solo salida, o solo llegada, en el espacio de tiempo de 15 minutos, considerando este espacio de tiempo suficiente para la llegada estacionamiento y posterior salida de las distintas líneas de autobuses.

Los días de mayor frecuencia horaria se corresponderán con los días laborales (lunes a viernes). Para este estudio se han realizado las tablas mostradas a continuación y el número resultante se ha multiplicado por 1,5 para poder incluir las siguientes situaciones:

- Retrasos en la llegada que pueda aumentar las necesidades del espacio de tiempo más desfavorable
- Adelantamiento de la llegada, dado que para mantener la hora de salida debe permanecer más tiempo en espera, pudiendo en el peor caso producir lo anterior.
- Citaciones no normales, tales como “puentes de vacaciones”, días de feria, y aquellas en la que pueda ser necesario ampliar los servicios, colocando 2 o los autobuses necesarios para realizarlo.
- Previsión futura que puedan aumentar el número de salidas o llegadas, siendo necesarias más plazas.

Ahora mostramos las tablas citadas anteriormente

➤ **EMPRESA ARRIVA:**

Horario	Días	Trayecto
6:45	Lunes a Viernes	Ribadeo-Meira-Lugo Ribadeo-Meira-A Coruña
7:20	Lunes a Viernes	Ribadeo-Foz-Villalba-Lugo Ribadeo-Foz A Coruña Ribadeo-Foz-Burela-San Ciprián
9:00	Lunes a Viernes	Ribadeo-Meira-Lugo Ribadeo-Meira-A Coruña
9:00	Lunes a Viernes	Ribadeo-Foz-Burela-Viveiro

12:15	Lunes a Viernes	Ribadeo-Foz-Villalba-Lugo Ribadeo-Foz-Burela-Viveiro-Ferrol
15:30	Lunes a Viernes	Ribadeo-Foz-Burela-Viveiro
18:00	Lunes a Viernes	Ribadeo-Meira-Lugo-A Coruña
18:15	Lunes a Viernes	Ribadeo-Foz-Villalba-Lugo Ribadeo-Foz-Burela-Viveiro
9:00	Sábados	Ribadeo-Meira-Lugo-A Coruña
18:00	Domingos y Festivos	Ribadeo-Lugo-A Coruña
18:20	Domingos y Festivos	Ribadeo-Villalba-A Coruña Ribadeo-Villalba-Santiago

Horario	Días	Trayecto
10:50	Lunes a Viernes	Viveiro-Foz-Ribadeo
14:50	Lunes a Viernes	A Coruña-Lugo-Ribadeo
15:20	Lunes a Viernes	Viveiro-Foz-Ribadeo
17:15	Lunes a Viernes	A Coruña-Lugo-Ribadeo
17:20	Lunes a Viernes	Santiago-Foz-Ribadeo Ferrol-Foz-Ribadeo
17:45	Lunes a Viernes	Viveiro-Foz-Ribadeo
21:30	Lunes a Viernes	A Coruña-Lugo-Ribadeo
22:25	Lunes a Viernes	Lugo-Villalba-Ribadeo Santiago-Villalba-Ribadeo
12:45	Sábados	A Coruña-Lugo-Ribadeo
12:45	Domingos y Festivos	Lugo-Ribadeo
17:25	Domingos y Festivos	A Coruña-Ribadeo

Las palabras mostradas en verde indican que en ese municipio se produce un transbordo de pasajeros procedentes de los diferentes destinos.

➤ **EMPRESA ALSA:**

Horario	Días	Trayecto
5:45	Lunes a Viernes	Ribadeo-Luarca-Gijón-Oviedo
8:00	Todos los días	Ribadeo-Luarca-Gijón-Oviedo
9:00	Todos los días	Ribadeo-Santiago-Pontevedra
11:00	Lunes a Viernes	Ribadeo-Luarca-Gijón-Oviedo
12:15	Todos los días	Ribadeo-Santander-San Sebastián

13:30	Todos los días	Ribadeo-Luarca-Gijón-Oviedo
16:00	Todos los días	Ribadeo-Luarca-Gijón-Oviedo
18:30	Todos los días	Ribadeo-Luarca-Gijón-Oviedo
18:30	Todos los días	Ribadeo-Santiago
22:00	Todos los días	Ribadeo-Madrid
22:10	Todos los días	Ribadeo-Santander-San Sebastián

Horario	Días	Trayecto
8:15	Todos los días	Madrid-Ribadeo
10:25	Lunes a Viernes	Oviedo-Gijón-Luarca-Ribadeo
14:00	Todos los días	Oviedo-Gijón-Luarca-Ribadeo
16:50	Todos los días	Oviedo-Gijón-Luarca-Ribadeo
17:55	Todos los días	Oviedo-Gijón-Luarca-Ribadeo
20:50	Todos los días	Oviedo-Gijón-Luarca-Ribadeo
23:05	Todos los días	Oviedo-Gijón-Luarca-Ribadeo

➤ **EMPRESA EOCAR:**

Horario	Días	Trayecto
13:00	Todos los días	Ribadeo-Trabada

Horario	Días	Trayecto
10:40	Todos los días	Trabada-Ribadeo

Comparando los horarios de las línea de los autobuses de las diferentes empresas podemos observar que la situación más desfavorable se produce de lunes a viernes a las ya que a las 9:00 se produce la salida simultanea de tres autobuses, dos de la empresa ARRIVA y uno de la empresa ALSA. Esta situación podría repetirse los mimos días entre las 18:15 y 18:30 ya que podría juntarse la salida del autobús de las 18:15, dirección Lugo de la empresa ARRIVA, con la de los dos autobuses que salen a las 18:30 de la empresa ARRIVA.

Llegamos a la conclusión de esta forma de que el número necesario actualmente de dársenas es 3, que multiplicándolo por el factor 1,5 da 4,5 dársenas. Actualmente la estación cuenta con 6 dársenas pero podemos observar que no son necesarias tantas dársenas. En este nuevo proyecto el número de dársenas con el que contará la estación será de 5 para quedarnos del lado de la seguridad.

Además se realizarán 3 plazas de aparcamientos definidas para que los autobuses puedan estacionar mientras no son utilizados sin entorpecer el flujo de entrada y salida de autobuses. Actualmente la estación carece de este servicio.

Zona de viajeros

La zona de viajeros como ya se ha dicho corresponde al edificio de la estación. Se exponen unos criterios a tener en cuenta y un estudio global de las necesidades.

- Oficinas y taquillas: El número de oficinas para las empresas privadas que funcionan será de tres.

Este número se debe a una para cada una de las tres empresas privadas que trabajan con este destino: ALSA, ARRIVA y EOCAR S.L.

Por la misma razón se realizarán 3 taquillas para la venta de billetes.

Además de las oficinas de las empresas se realizará una oficina de Control, otra para la Gerencia, Dirección y otra para la Secretaría y la Administración. Es importante señalar que la oficina de control tenga la mayor visibilidad a la zona de dársenas, para controlar las entradas y salidas de los autobuses.

Como parece lo más lógico, todas las oficinas y salas anteriores se deben ubicar en la misma zona, además se realizarán unos aseos independizados para el uso exclusivo de los empleados. Además la mejor ubicación de las taquillas será aquella que estando cerca de las oficinas, esté en la trayectoria más cercana hacia la zona de dársenas, cumpliendo los criterios de interrelación entre usos y usuarios y de funcionalidad.

- Cafetería: se realizará una cafetería con su correspondiente almacén y aseos. La ubicación de la misma se realizará en la esquina de la fachada Sur, debido a que se pretende que sea un sitio agradable para su estancia siendo esta una colocación que aprovecha muchas horas de sol. Además la cafetería tendrá grandes ventanales desde los cuales se divise la zona de dársenas.
- Consigna: Se tendrá una oficina de consigna que esté lo más cercana a las trayectorias de circulación de los viajeros entre las entradas principales y la salida a la zona de dársenas.

- Aseos: Se dispondrá de unos aseos de uso general, para caballeros, señoras, y además uno para el uso de minusválidos.
- Otros: La estación dispondrá además, un local para el uso del cuerpo de policía y el servicio de seguridad de la estación y un kiosco. Además se dotará de un local de limpieza, local para el botiquín de primeros auxilios y un local para las instalaciones generales del edificio de la estación. Se colocarán teléfonos públicos

La incorporación de todos estos servicios implica la necesidad de aumentar las dimensiones del edificio destinado al uso de los viajeros, ya que la actual estación solo dispone de los servicios de taquilla aseos y cafetería.

Zona de aparcamientos

Tras llevar a cavar un estudio se llega a la conclusión de que no es necesario la creación de un aparcamiento propio para la estación, ya que las plazas de aparcamiento que ofrece la Avenida Rosalía son suficientes para el tráfico de viajeros con el que cuenta la estación.

7.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Una vez que hemos definido la parcela es necesario repartir la superficie de la misma entre los diferentes usos previstos en la misma. En principio las demandas de superficie en la parcela se deben a dos usos principales:

- La estación propiamente dicha, de la cual el edificio principal ocupará una superficie que dependerá de la alternativa estudiada ya que sus dimensiones variarán de una a otra.
- Patio de maniobras para los autobuses. La superficie ocupada por el patio de maniobras y la zona de circulación destinada exclusivamente para los autobuses dependerá de la opción estudiada, pues la ubicación del edificio de la estación condicionará la zona de entrada y salida de los autobuses así como sus maniobras.
- Plazas de aparcamiento, de las cuales 3 serán para autobuses que por algún motivo vayan a quedar estacionados en la estación durante un cierto tiempo para no tener que hacerlo en la zona de dársenas.

Asimismo, los criterios a tener en cuenta para que la distribución de los servicios demandados en la estación, dentro de la parcela, satisfagan las necesidades de los usuarios, son los siguientes:

Aceptación social:

Este criterio tendrá en cuenta el importante peso de las opiniones sociales. Se trata de un proyecto de construcción situado en una zona concurrida de Ribadeo, rodeado de edificaciones, por lo cual debe cumplir una serie de pautas estéticas, ambientales, funcionales... Se preferirá aquella solución que plasme de manera adecuada todas las exigencias sociales al respecto y repercuta lo mínimo en el desarrollo de las actividades cotidianas durante su ejecución.

Criterio técnico:

Se pretende estudiar el cumplimiento de los parámetros establecidos por la normativa vigente, es decir, pendientes máximas, radios de giro mínimos, gálibos, criterios de accesibilidad, factores de seguridad mínimos etc.

Funcionalidad de la Estación:

Se buscará en todo momento el correcto funcionamiento de la solución planteada a fin de que permita, con un mínimo coste y afección, construir una estación que cumpla con todas las expectativas de funcionalidad, comodidad, seguridad y certidumbre.

Seguridad y facilidad de accesos a la Estación:

Se preferirá aquella solución que mejore los accesos, tanto para peatones como autobuses y resto de medios de transporte, en los cuales primen la seguridad y la comodidad. Se destacarán aquellas soluciones cuyos accesos de los autobuses a las dársenas no provoquen interferencias con el resto del tráfico que circula habitualmente por la zona.

Impacto Ambiental:

Debe tenerse en cuenta la afección ambiental y paisajística debido a la cercanía de edificaciones próximas a la estación, las cuales podrían verse afectadas por la actuación proyectada. Es decir, se valorará el respeto al entorno, la adecuación a los objetivos y aquellos parámetros subjetivos, que a criterio del proyectista se consideren importantes; como puede ser la generación de ruido por la circulación de autobuses y vehículos, vibraciones...

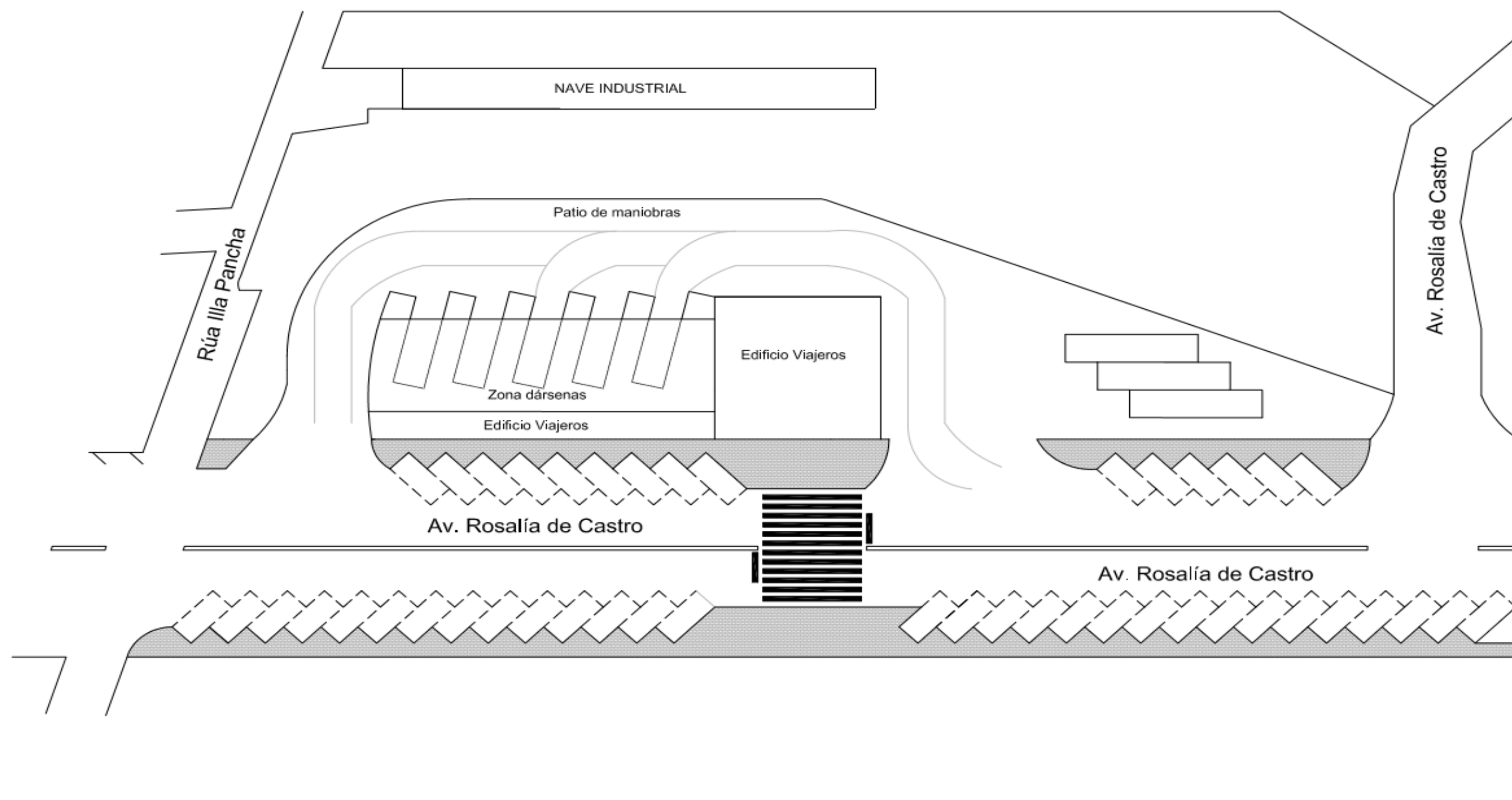
Coste económico:

Ha de considerarse como óptimo aquel diseño que resuelva los problemas planteados, cree las menos afecciones posibles detalladas anteriormente y cuyo coste sea el mínimo, siempre dentro de los condicionantes anteriores.

Una vez analizados y expuestos estos criterios, se considerará que la solución de diseño más adecuado será aquella que optimice estos criterios señalados.

Se consideran tres posibles soluciones en cuanto a la distribución de la estación en la parcela cuyos planos se muestran en el documento Planos.

7.4.1. ALTERNATIVA 1



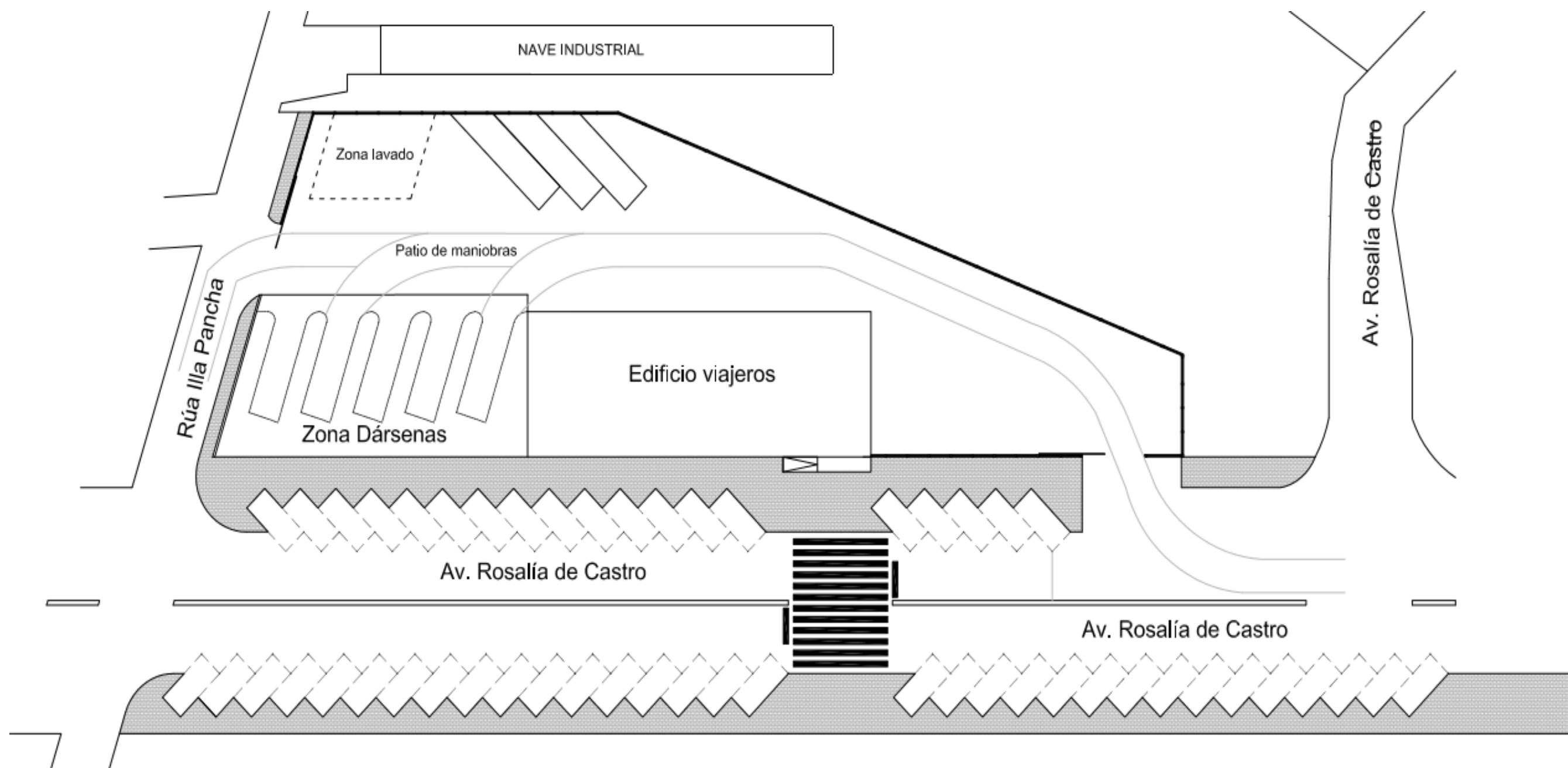
Con esta configuración en edificio de viajes con forma de "T" se situaría en la parte oeste de la parcela facilitando de esta manera la entrada de los pasajeros que circulen por la Avenida Rosalía de Castro.

El área total de la nueva parcela utilizada para la remodelación de la actual estación será de unos 1354m², donde el edificio destinado al uso de pasajeros ocupará cerca de unos 340m² de esa área total. Esta alternativa requiere de un patio de maniobras de unos 620m², para que se respeten los radios de giro establecidos en las circulaciones de los autobuses, dejando poco espacio para los servicios de estacionamiento y mantenimiento de autobuses que al tratarse de una estación de pequeña no serán de gran relevancia.

Esta alternativa tiene como principal ventaja una circulación de autobuses muy fluida en el patio de maniobra ya que se cumplen los radios de giro establecidos sin necesidad de que los autobuses tengan que realizar excesivas maniobras. En este mismo sentido las zonas de estacionamiento y mantenimiento se encuentran situadas de manera que no interfieren dicha circulación

Y como principal desventaja presenta que se reducen las plazas de aparcamiento que presenta la Avenida Rosalía de Castro ya que en esta disposición la entrada y salida de los autobuses se encuentra en la misma avenida a diferencia de la disposición donde tenemos la entrada por esta avenida y la salida por la Rúa Illa Pancha. Esto también afecta a la seguridad de los pasajeros ya que tendrán que cruzar un paso de peatones a mayores, para poder acceder a la entrada de la estación, y que siempre son zonas de riesgo.

7.4.2. ALTERNATIVA 2



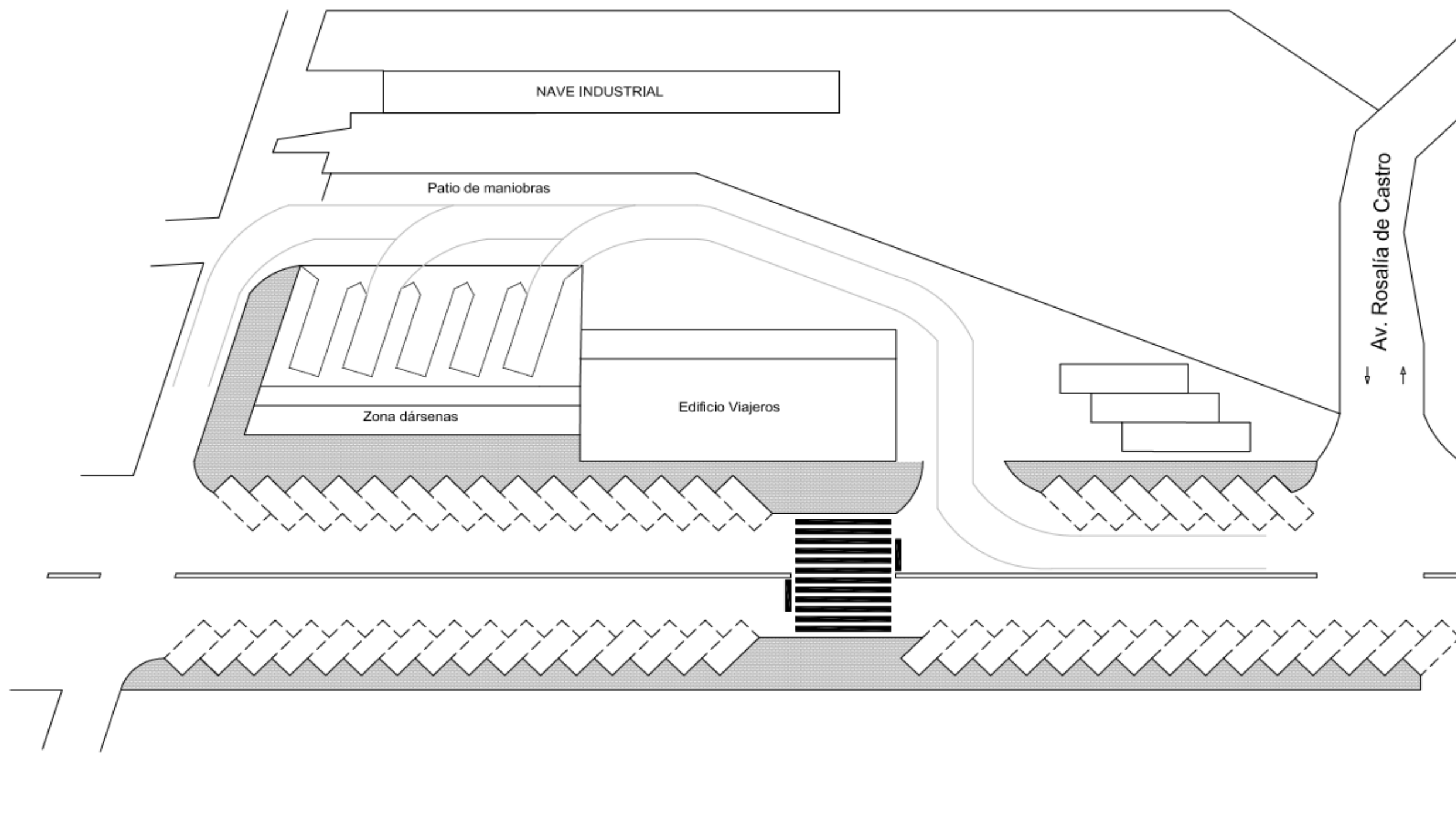
Esta opción en su diseño es bastante similar a la anterior ya que el edificio se dispone en la parte oeste de la parcela para facilitar los accesos a la estación a través de la Av. Rosalía de Castro pero con esta configuración la zona de dársenas se sitúa de manera contigua al edificio lo que permite que se pueda acceder a la misma sin necesidad de atravesar la zona del edificio.

El área que se necesitará para desarrollar este diseño será de unos 22200m² que son bastantes más que la alternativa anterior pero que mejora la circulación de los vehículos reduciendo el número de maniobras a realizar para su entrada salida y estacionamientos. El edificio tendrá una superficie menor de unos 360 m² pero que será capaz de ofrecer los mismos servicios que la anterior.

Uno de los principales inconvenientes de esta opción será su gran superficie, ya que será necesaria para cumplir con los radios de giros mínimos y mantener las entradas y salidas de los autobuses en la misma disposición que la actual. Al tener mayor superficie también nos permite incluir más servicios como una zona de lavado para los autobuses

Como principales avales de esta opción tenemos una gran facilidad de accesos a la estación, se mantiene el número actual de plazas de aparcamiento disponibles y una gran seguridad en la interacción pasajeros vehículos. Todo esto además de cumplir con gran margen todos los criterios técnicos exigidos a una estación

7.4.3. ALTERNATIVA



Esta disposición es similar a la anterior con una superficie total de la parcela de 2435 m2 pero con un peor aprovechamiento de las mismas ya que la disposición de un edificio de mayores dimensiones unos 325m2 dificultan las maniobras a realizar por los autobuses.

La colocación del edificio es igual a las anteriores y la zona de dársenas se dispone de forma contigua a dicha instalación facilitando el acceso a la misma.

La zona de estacionamiento se sitúa de manera que no interfiera el tránsito de los autobuses que entran y saldrán por mismas zonas habilitadas que en la situación actual, lo que permitirá mantener el actual número de plazas disponibles para el estacionamiento de vehículos de viajeros y trabajadores.

Por lo tanto el gran inconveniente de esta alternativa es la gran ocupación de parcela. Esta distribución genera espacios inservibles dentro de la misma y no mejora en ningún criterio y aspecto la circulación de los vehículos con respecto a la alternativa 2.

Su principal ventaja es la zona de los viajeros ya que ofrece un espacio más amplio para la circulación de los mismos.

7.4.1. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Los 6 criterios que se han tenido en cuenta, para la evaluación de las diferentes alternativas, no tienen todos ellos la misma importancia.

Los de mayor prioridad serán: la funcionalidad, el coste económico, el criterio técnico y la seguridad, seguidos por el impacto ambiental y la aceptación social.

Para analizar un resultado global es necesario juntar los resultados obtenidos en los diferentes criterios de cada una de las alternativas planteadas, para obtener así un valor global de dichos resultados, que será el que nos indique la solución óptima.

Esta operación es lo que se conoce como una elección multicriterio, la cual se detalla a continuación:

CRITERIO	IMP (%)	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Funcionalidad	30	4	5	3
Coste económico	25	4	4	3
Criterio técnico	20	4	4	3

Seguridad y accesibilidad	15	3	4	4
Impacto ambiental	5	4	4	4
Aceptación social	5	4	4	4
Valoración global		38.5	43	35.5

Dadas todas las valoraciones, análisis y estudios pertinentes y a la vista de los resultados obtenidos, finalmente se ha decidido que la alternativa a ejecutar sea la ALTERNATIVA 2 dadas las ventajas que presenta sobre las demás.

8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La descripción de la solución adoptada se realizará en las tres partes en las que se ha dividido el proyecto, hasta ahora. Las superficies y dimensiones de los diferentes elementos se han determinado con la ayuda de la bibliografía, opiniones de usuarios de otras estaciones y determinados proyectos de otras estaciones.

8.1. PREDIMENSIONAMIENTO

Antes de nada, es necesario conocer el orden de magnitud de las dimensiones definitorias del problema. Es decir, se necesita partir de unos valores iniciales del tamaño de la estación que sirvan para realizar modelos alternativos con diferentes soluciones, de forma que se pueda elegir finalmente aquella que más eficientemente resuelve el problema (tanto en el aspecto meramente económico como en otros como el estético, el funcional,...).

Estos valores (luz total a salvar por la cubierta, altura de pilares, relación en planta entre las dos dimensiones principales de la estación,...) deben ser lo más parecidos que sea posible a los finales, de forma que la elección del modelo definitivo se realice en base a datos tanto más próximos a la realidad como sea posible. Naturalmente esto es debido a que los resultados del estudio previo dependen de las dimensiones estudiadas y si se emplean valores distintos de los finales el resultado de este estudio puede ser una solución estructural que luego, en el proceso de diseño, resulte no ser la idónea.

Para obtener estos valores previos es necesario realizar un estudio del tamaño de los diferentes elementos que forman la estación: el edificio, las dársenas así como de los espacios auxiliares.

Además, es preciso realizar una primera versión de la distribución interna de la estación de forma que obtengamos un primer esbozo de la planta del edificio. También se debe realizar lo mismo con la distribución exterior de la estación, de forma que los accesos a la misma tanto para viajeros y acompañantes como para los vehículos estén repartidos de forma lógica.

La forma más intuitiva de realizar este estudio es adoptar unas superficies que estén avaladas por la normativa, y fijar la distribución interior tomando como modelo la adoptada en otras estaciones de autobuses de características similares. Este estudio se realiza en los puntos siguientes de este apartado.

Zona de dársenas:

Las dimensiones del vehículo tipo serán de 10 m de longitud por 2,4 m de ancho. La distancia entre las ruedas delanteras y el morro delantero será de 1,3 m y entre ruedas traseras y la parte trasera la distancia será de 1.7 m.

Los radios de giro del autobús de cálculo serán de 13,6 m el radio exterior y de 12 a 16 m el radio interior con un sobre ancho de 1.6m respecto a las dimensiones del autobús

Constará de 5 dársenas (a cuyo número se llegó tras el estudio anteriormente mostrado) cuyas dimensiones principales serán de 3 m de ancho, por 10.8 m de largo. Su inclinación es de 45°.

La anchura del paso entre dársena y dársena será de 2 m, anchura que permite el tránsito cómodo para una e incluso dos personas.

Se colocarán unos topes para las ruedas que impidan que el morro del autobús se salga de la dársena, y penetre en el pasillo o zona de espera en la zona de dársenas. La separación de los topes será la distancia que separa las ruedas delanteras del morro del autobús que para el vehículo tipo es de 1,3 m. Este tope se coloca por motivos de seguridad, para que el viajero que aún no ha montado en el autobús y que se puede encontrar por un descuido en esa zona, no sea golpeado.

Las puertas de entrada y salida tienen una anchura de 12 m y 10 m respectivamente. La anchura de la zona en donde tendrán que maniobrar los autobuses es de 18 m. Es suficiente, dado los radios de giro considerados, para realizar con comodidad las maniobras necesarias para estacionar en las dársenas, plazas de aparcamiento, entrar y salir de la zona de dársenas y en la zona de lavado y mantenimiento.

Las plazas de aparcamiento para los autobuses serán dos, con una anchura de 4,6 m ya que no constará de pasillo entre las plazas. El estacionamiento será en batería que permite un estacionamiento más sencillo que el estacionamiento en línea.

La superficie total ocupada será de 2152 m² distribuidos en:

- Zona de tránsito para peatones, junto a los aparcamientos de los autobuses

- Zona de dársenas

- Zona de circulación y estacionamiento de autobuses

Zona de viajeros:

Se plantea un edificio con forma rectangular de dimensiones 25.4x10.9 m, con lo que se tienen 276 m² que es la forma que mejor se ajusta a los límites que tiene esta zona.

En la distribución interior se plantean tan sólo dos entradas o salidas, una a la zona de dársenas y otra en la fachada principal.

La zona de espera se situara en zona del edificio más próxima a las dársenas para que los viajeros puedan ver llegar los autobuses mientras esperan en el interior de edificio.

La colocación de la cafetería se situará próxima a la entrada principal. Consigna e se encontrará al lado de la salida a la zona de dársenas, tal como se piensa que es lo mejor para el viajero, en su trayectoria desde el exterior hacia el autobús que quiera coger. Esto hace que ya que las oficinas se quieren cerca de las taquillas y como ocupan más que la Consigna, la oficina de control se dispondrá de manera que desde su interior se pueda observar el tránsito de los autobuses

Esto hace que todos los demás servicios se encuentren en la parte Este (lavabos, sala de limpieza, sala de instalaciones...). Policía y seguridad, se colocará cercana a la salida para un mejor control. También se realizará un kiosco y una sala con el botiquín de primeros auxilios en la parte Noreste del inmueble.

Finalmente llegamos a que las superficies útiles (276m²) se dividirán en zonas dentro de las cuales se enmarcarán los locales y pasillos. Estas serán:

- cafetería
- consigna
- taquillas
- oficinas de cada empresa
- aseos generales
- botiquín primeros auxilios
- oficina de policía y seguridad
- oficina de control
- sala de instalaciones
- cuarto de limpieza
- pasillos y zonas de espera
- oficina de secretaría y administración
- oficina de dirección
- oficina de gerencia
- lavabos exclusivos trabajadores

9. ALTERNATIVAS ESTRUCTURALES

En este apartado se va a decidir de una manera cualitativa cual es el mejor material en cuanto al diseño de la estructura; evidentemente cada material tiene unas determinadas tipologías estructurales asociadas, así como una esbeltez característica y una relación canto/luz determinada.

9.1. HORMIGÓN

A continuación se citan una serie de características que poseen las estructuras de hormigón:

Ventajas:

- Seguridad contra incendios, ya que el hormigón además de ser un material incombustible es mal conductor del calor y por lo tanto el fuego no afecta peligrosamente la armadura metálica, cosa que sucede en las estructuras puramente metálicas. El calor penetra lentamente al interior de la masa de hormigón.

- Carácter monolítico, ya que todos los elementos que forman la estructura de una obra de hormigón armado (como pueden ser columnas y vigas) están sólidamente unidos entre sí por lo que se eliminan problemas de enlace, presentando una elevada estabilidad contra vibraciones y movimientos sísmicos.

- Facilidad de construcción y fácil transporte del hierro para las armaduras. La construcción se ejecuta con rapidez. La preparación de la armadura metálica y su colocación en obra es simple. Los encofrados, de madera ordinaria, son rudimentarios, pero deben ser robustos.

- El hormigón armado se presta para ejecutar estructuras de formas más variadas, satisfaciendo cualquier exigencia arquitectónica del proyecto.

- Agradable aspecto de solidez y limpieza que presenta, en conjunto, la estructura de columnas y vigas una vez retirado el encofrado.

- Buena durabilidad

- Colaboración entre hormigón y acero de las armaduras

Inconvenientes:

- Fisuración.

- Mayores dimensiones en las piezas.

- Mayores pesos, tanto en fresco como endurecido

- Menor rapidez de ejecución, puesto que depende de los tiempos de fraguados y endurecido, y dependencia de la climatología.

9.2. ACERO

A continuación se citan una serie de características que poseen las estructuras de acero

Ventajas:

Al ser piezas prefabricadas permite acortar el plazo de ejecución, y llevar a cabo un estricto control de calidad en taller, gran rapidez de montaje en obra (cuando son uniones atornilladas, ya que se montan como si fuera un mecano, más o menos).

- ☐ Escasa perturbación para otras actividades.
- ☐ Las estructuras metálicas poseen una gran capacidad resistente por el empleo de acero. Esto le confiere la posibilidad de lograr soluciones de gran envergadura, como cubrir grandes luces o cargas importantes.
- ☐ Menor dificultad en reformas.
- ☐ Facilidad de ensamblaje con elementos no estructurales.

Inconvenientes:

- ☐ Corrosión y mal comportamiento frente al fuego (son los dos peores inconvenientes del acero).
- ☐ Mayor coste.
- ☐ Oferta limitada de perfiles.
- ☐ Falta de tradición y mentalidad, escasez de mano de obra cualificada (aunque cada vez menos)

9.3 VIDRIO

A continuación se citan una serie de características que poseen las estructuras del vidrio:

Ventajas:

- ☐ Mayor luminosidad
- ☐ Impacto visual

Inconvenientes:

- ☐ Dificultad de moldear distintas formas
- ☐ Mayor coste.
- ☐ Mala resistencia al fuego

9.4. SOLUCIÓN ADOPTADA

La decisión adoptada se basa en criterios objetivos y subjetivos pues ambos tipos son los que caracterizan la conveniencia de una u otra alternativa.

Se han valorado los siguientes criterios:

- Valoración económica
- Construcción
- Estética
- Plazo de ejecución

Según los criterios anteriores la solución estructural adoptada es la que se describe a continuación.

Se opta por un edificio de hormigón armado que tendrá anexa una estructura de metal destinada a cubrir la zona de dársenas de la estación.

El edificio de la estación se toma la decisión de que sea de hormigón armado ya que a pesar de que es necesario salvar luces considerables, ello no representará un problema ya que por la tipología del edificio no se tendrán problemas de altura libre.

Además la disposición de forjados bidireccionales, como son los forjados reticulares de casetones recuperables, reduciría este problema. Económicamente también es más favorable la opción del edificio de hormigón y marquesina metálica pues resultaría más costoso hacerlo todo con estructura metálica

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESTACIÓN.....	2

ANEJO N°03: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende mostrar gráficamente el estado y distribución de la actual Estación de Autobuses de Ribadeo

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ESTACIÓN Y EXTERIORES



Figura 1: Aparcamiento de la Avenida Rosalía de Castro y actual entrada a la estación



Figura 2: Actual entrada desde la Avenida Rosalía de Castro y zona de estacionamiento



Figura 3: Vista de la zona de las darsenás



Figura 4: Zona de circulación de los Autobuses que lleva a la salida a Rua Illa pancha



Figura 5: Detalle zona de circulación viajeros en la zona dársenas



Figura 6: Otra perspectiva de la zona de las dársenas



Figura 7: Zona de paso entre el edificio y la zona de las dársenas



Figura 8: Detalle de los servicios del interior de la estación y zona de espera



Figura 9: Detalle de entrada a la estación y a la cafetería

ÍNDICE

BLOQUE 1: GEOLOGÍA

1. OBEJTO.....	2
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	2
3. ENTORNO GEOGRÁFICO.....	3
4. ESTRATIGRAFÍA.....	3
5. PETROLOGÍA.....	4
6. TECTÓNICA.....	4
7. HISTORIA GEOLÓGICA.....	5
8. GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	5

ANEJO 04: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

BLOQUE 1: GEOTECNIA

9. INTRODUCCION.....	5
10. ENTORNO GEOTÉCNICO.....	6
11. TIPO DE ESTUDIO.....	7
12. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....	7
13. DESCRIPCION Y CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO.....	9
14. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN.....	9
15. CONCLUSIONES.....	9

BLOQUE 1: GEOLOGÍA

1. OBJETO

El presente anejo pretende describir las condiciones geológicas y geotécnicas que, tanto a escala general como a escala particular cabe esperar que condicionen el desarrollo de las obras en la parcela. A partir de estas, determinados los parámetros que permitan definir las condiciones de cimentación y ejecución de los elementos que resulten necesarios para definir la urbanización: taludes, condiciones de apoyo del viario, etc.

Es, por tanto, el primer paso para definir las características geotécnicas que presentan los suelos de la parcela donde se ejecutarán las obras.

Después de analizar de forma general la estructura de la región en la que se ubican las obras parece lógico centrar el estudio en la descripción de la zona en particular, que se ve influenciada como la práctica totalidad del municipio lucense por la “Serie de Ribadeo”.

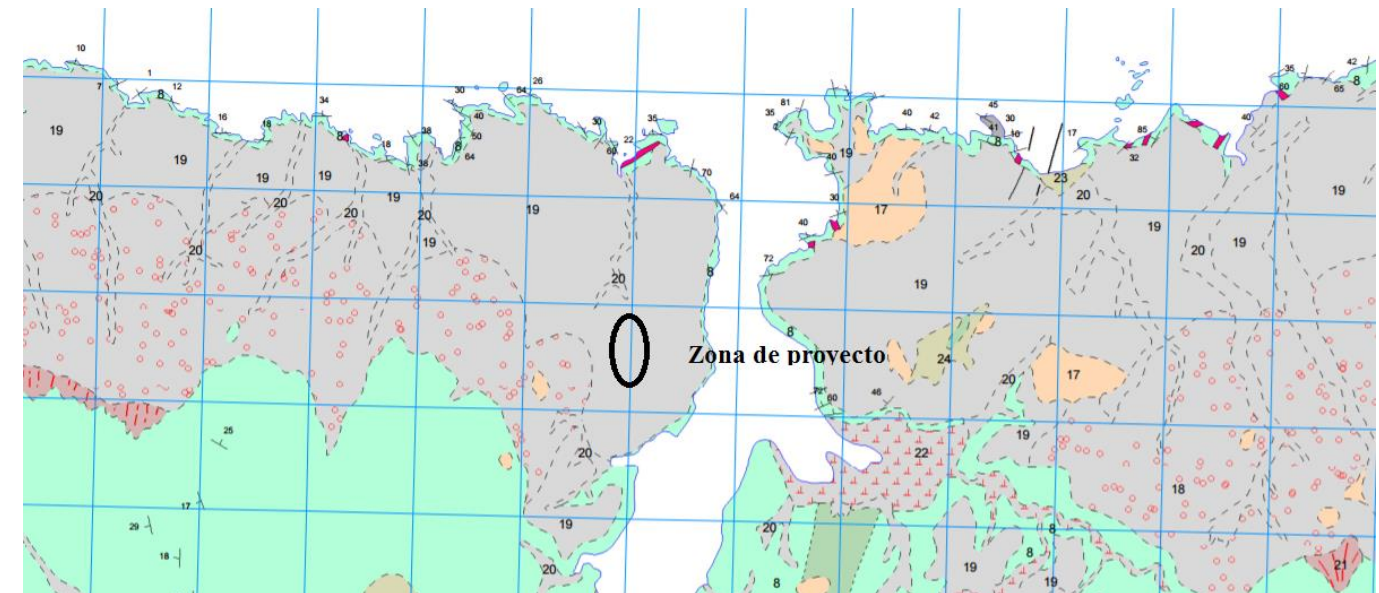
Es conveniente de todas formas comenzar repasando la geología regional, con el objetivo de obtener una visión global del entorno próximo a la obra.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

Partiendo en primer lugar del análisis del “Mapa Geológico de España”, hoja de Lugo a escala 1:50000 (hojas 10, Instituto Geológico y Minero) podemos describir la zona teniendo en cuenta que esta pertenece al Macizo Hercínico de la Península Ibérica. Éste ha sido dividido para su estudio en base a su paleogeografía, estructura y metamorfismo en tres grandes unidades:

- La Zona Cantábrica.
- La Zona Asturoccidental-leonesa.
- La Zona Centro ibérica.

Geológicamente, de acuerdo con estas divisiones, la zona en la que ubicamos nuestra actuación se sitúa en el dominio del Manto de Mondoñedo perteneciente a la segunda zona anteriormente mencionada, la Zona Asturoccidental-Leonesa. Dicha zona se caracteriza por la presencia de aluviones de edad del Cuaternario



LEYENDA

CUATERNARIO		19	20	21	22	23	24
SILUR.	SUP.	16					
	INF.	15					
	LLANDOVERYENSE	14					
ORDOVICICO	SUPERIOR	13					
	MEDIO	12					
	INFERIOR	11					
CAMBRICO	SUPERIOR	10					
	MEDIO	9					
	INFERIOR	8					

24	Depósitos cuaternarios indiferenciados
23	Depósitos de playa
22	Marismas
21	Derrubios de ladera
20	Aluviones
19	Depósitos discontinuos recientes y suelos sobre la superficie de la rasa
18	Coluviones sobre la superficie de la rasa
17	Depósitos de cantos y arenas marinos sobre la superficie de la rasa
16	Conglomerados, brechas, areniscas y pizarras de Punta del Cuerno
15	Pizarras negras y ampelitas
14	Areniscas y pizarras (Formación Agueira)
13	Cuarcitas
12	Pizarras negras (Pizarras de Luarca)
11	Cuarcitas
10	Cuarcitas y pizarras
9	Diabasas
8	Cuarcitas y pizarras (Serie de los Cabos)
7	Pizarras verdes con Triolobites
6	Calizas y dolomías (Caliza de Vegadeo)
5	Areniscas feldespáticas (Formación Candana-Herrería)
4	Gabros hiperstánicos cuarzodioritas y granodioritas de Porcia Salave y Represas
3	Leucogranito moscovítico
2	Filones
1	Diques de cuarzo

ROCAS PLUTONICAS	
4	
3	
2	
1	

3. ENTORNO GEOGRÁFICO

Para la realización del análisis geológico de la zona del proyecto, se ha recurrido a la Serie Magna 50, la que está disponible en una escala de trabajo 1:50000.

A partir de esta publicación se han identificado las principales características geológicas de la zona de estudio.

Geologicamente la hoja de Ribadeo está comprendida por rocas cuya edad está comprendida entre el Cámbrico Inferior y el Silúrico; las diferentes formaciones son esencialmente arenosas o pizarrosas, con la única excepción de un delgado horizonte carbonatado.

4. ESTRATIGRAFÍA

Desde el punto de vista estratigráfico, los sedimentos pueden ser divididos en dos grandes grupos: el Paleozoico y el Cuaternario. Dentro del primero, pueden diferenciarse las siguientes formaciones

1. Cuarcitas de Cándana
2. Caliza de Vegadeo
3. Serie de los Cabos
4. Pizarras de Luaraca
5. Formación Agueira
6. Pizarras y ampelitas silúricas
7. Conglomerados, brechas y areniscas estefanienses

Por lo que respecta a la distribución de estos materiales, basta indicar que solamente la Serie de los Cabos constituye en afloramiento más del 80% de la extensión total de los terrenos paleozoicos

4.1. EL CÁMBRICO INFERIOR E INFERIOR-MEDIO: LAS CUARCITAS DE CANDANA (CA1) Y LA CALIZA DE VEGADEO (CA1-2)

Las cuarcitas de Cándana forman un pequeño afloramiento en el acantilado de la costa del extremo NO de la Hoja; en él se encuentran representados los términos superiores de esta formación, constituidos por arenas feldespáticas y pizarras con algunos niveles carbonatados hacia la parte más alta. Estos niveles constituyen la transición a la formación siguiente, la caliza de Vegadeo que no aflora debido al recubrimiento cuaternario

Los escasos afloramientos de la Caliza de Vegadeo quedan confinados al núcleo del anticlinal del Eo. Se tratan de calizas recrystalizadas y dolomías epigenéticas

4.2. EL CAMBRICO MEDIO-ORDOVICICO INFERIOR: LA SERIE DE LOS CABOS

Esta formación se presenta en la Hoja en los dominios paleogeográficos diferentes con facies también diferentes, estando constituido el límite entre ambos por un accidente tectónico. Estos dominios han sido denominados “dominio de Navia” y “dominio del manto de Mondoñedo”

Al E, la Serie de los Cabos aflora parcialmente formando el flanco occidental del anticlinal de La Caridad. En este sector la formación está constituida por 3.000 de cuarcitas, areniscas y pizarras intercaladas en la que las estructuras sedimentarias evidencian un medio marino somero.

En el dominio del manto de Mondoñedo, al O, las características de la Serie de los Cabos son diferentes. Una descripción más detallada de las características litológicas, estratigráficas y sedimentológicas de la Serie puede encontrarse en la Hoja 25 (Vegadeo). Con lo que respecta a la Serie de los Cabos en este dominio solamente han sido dotados la pizarra con Trilobites

Dentro de la Serie de los Cabos y al O de Rinlo existen Sils constituidos por rocas de color verdoso y grano fino: Como minerales esenciales estas rocas presentan albita, termolita-actinolita y clorita.

4.3. EL ORDIVICICO MEDIO: LAS PIZARRAS DE LUARCA

Los afloramientos de esta formación constituyen dos estrechos corredores de E y O del mapa: el flanco O del anticlinal de La Caridad y el núcleo del sinclinal de Villadrid. En ambos casos las características de la pizarra de Luarca son comparables y al igual que en el resto de la zona Asturoccidental-leonesa están constituidos por pizarras negras, ricas en pirita. Estas se encuentran intercaladas con algunas formaciones arenosas, en general poco importantes.

4.4. EL ORDOVICICO MEDIO SUPERIOR: LA FORMACIÓN AGUEIRA

El flanco O del anticlinal de La Caridad, por encima de las Pizarras de Luarca, se sitúan unos 3.000m, de areniscas, pizarras y siltitas, con algún nivel de cuarcitas bien destacado en la topografía que corresponden a la formación Agueira. Las capas de areniscas presentan las características sedimentológicas propias de una turbidita

4.5. EL SILURICO

Los únicos materiales atribuibles al Silúrico, esencialmente ampelitas, ocupan el núcleo del sinclinal de Villadrid.

4.6. EL ESTEFANIENSE

Los depósitos estefanienses se limitan a un reducido afloramiento en la Punta del Cuerno. Los niveles basales están constituidos por un tramo de unos 20m de espesor de conglomerados y brechas con una matriz detrítica de tonos rojizos, y se apoyan discordantemente sobre la Serie de los Cabos. En este tramo inferior los cantos están constituidos por cuarcitas, areniscas, pórfidos y cuarzo. Sobre estas brechas se sitúan unos 80m de conglomerados polimícticos, areniscas y raras capas de pizarras negras, estando los conglomerados constituidos en su mayor parte por cantos de rocas detríticas con un diámetro medio de unos 10cm

4.7. EL CUATERNARIO Y PLIOCUATERNARIO

2.7.1. LA RASA Y SUS DEPÓSITOS

La evolución del borde costero se caracteriza por la formación de una extensa superficie (rasa) y el posterior encajamiento de los valles y formación de rías, en cuyos bordes se encuentran los depósitos situados a alturas inferiores de la rasa

2.7.1.1. LA RASA: SU ORIGEN

La rasa tiene las siguientes características: posee una pendiente hacia el mar de 1.80m por 1m; la altura del acantilado decrece desde 40m

Tiene un origen marino pero se supone que pudo estar prefigurada por glacia preexistentes muy alterados.

La existencia de niveles marinos escalonados a diferentes alturas que se encuentran en distintos puntos de la costa asturiana, llevan a considerar que los dos niveles de rasa que se ven en Ribadeo, el de 60m corresponde al final del Plioceno mientras que el de 100m sería de la edad Pliocena

2.7.1.2. DEPÓSITOS CONTINENTALES SOBRE LA RASA

Una franja de coluviones se extiende sobre la parte oriental de la rasa, al pie de los relieves entre La Roda y la ría del Eo. Estos materiales son poco espesos y están formados por cantos, arenas y arcillas; su formación tuvo lugar antes del encajamiento de los valles en la ría.

Al O de Ribadeo existe igualmente una formación coluviar.

2.7.2. LOS DEPOSITOS ACTUALES

En la cartografía han sido diferenciados depósitos de playas, fondos aluviales, marismas y depósitos de barro y derrubios de ladera.

5. PETROLOGÍA

5.1. METAMORFISMO

Los diversos materiales paleozoicos sufrieron un metamorfismo regional de bajo grado cuyas paragénesis no superan nunca las facies de los esquistos verdes. Todo ellos contienen cuarzo como como fase mineral excedentaria, siendo las más representativas las siguientes:

1. Clorita-moscovita
2. Clorita-moscovita-albita
3. Clorita-moscovita-microclina-albita
4. Biotita-clorita-moscovita
5. Biotita-clorita-moscovita-albita
6. Cloritoide-clorita-moscovita

5.2. ROCAS ÍGNEAS

5.2.1. ROCAS PLUTÓNICAS

Las rocas plutónicas constituyen tres afloramientos situados en la mitad oriental de la hoja, que son los Stocks de Porcia, Salave y el pequeño stock de la playa de Represas. Los dos primeros se encuentran separados por una estrecha franja de rocas sedimentarias. Estas rocas fundamentalmente están formadas por rocas básicas e intermedias a las que acompañan pequeños ácidos. Las primeras son grabos o dioritas y menos frecuentemente noritas, que estructuralmente son de grano fino melanocráticas. Los términos ácidos constituidos por granodioritas y leucogranitos moscovíticos se encuentran en filones dentro de las facies más básicas.

5.2.2. FILONES

En esta zona existen una serie de filones constituidos exclusivamente por microgranitos y felsitas con caracteres subvolcánicos que parecen estar ligados a fenómenos magmáticos tardihercínicos e incluso posteriores

6. TECTÓNICA

- **Primera fase de deformación**

Queda evidenciada por la presencia de números pliegues menores acompañados de una fuerte equistosidad de flujo.

Los pliegues menores son subcilíndricos, asimétricos y de ejes muy poco inclinados hacia NE o hacia el SO

La equistosidad de flujo que acompaña a estos pliegues es generalmente paralela al plano axial.

- **Segunda fase de deformación**

En el área de la Hoja no se han observado estructuras menores asociadas al cabalgamiento basal del manto de Mondoñedo, que es la única estructura importante correspondiente a esta fase que existe en ella.

- **Tercera fase de deformación**

A escala cartográfica, los efectos de esta fase se manifiestan por las modificaciones que se producen en los pliegues de la primera fase de deformación. Al O de Ribadeo se observan en la Serie de los Cabos algunos pliegues mayores en cascada que se han originado durante esta fase, ya que deforman a la primera equistosidad.

Los pliegues menores asociados a esta fase son poco abundantes

- **Deformaciones tardías**

Entre las estructuras que se originan con posterioridad a las tres fases antes citadas cabe destacar:

- a) Pliegues laxos, de trazado axial aproximadamente NO-SE; son los causantes de los cabeceos de los pliegues originados durante la primera fase de deformación

- b) Diaclasas y pequeñas fallas; en general poseen una disposición transversal con relación a las estructuras hercinianas.

7. HISTORIA GEOLÓGICA

La historia sedimentaria y estructural de los materiales paleozoicos presentes en la Hoja se inscribe en la evolución general de la zona Asturoccidental-leonesa. Las condiciones de sedimentación registran un cambio progresivo desde medio marinos someros, en los que se depositan materiales detríticos y carbonatados, a profundos con el depósito de sedimentos transportados por corrientes de turbidez; esta evolución termina antes del depósito de materiales silíceos. Estas rocas sufrieron una deformación polifásica y metamorfismo regional durante la orogénesis herciniana; la deformación incluye sucesivamente el desarrollo de grandes pliegues acostados – la terminación oriental del manto de Mondoñedo constituye la mayor parte de la Hoja

Las últimas manifestaciones de la orogénesis herciana incluyen el emplazamiento de plutones de rocas ígneas

Después del depósito de estos materiales se desarrollan aún algunas estructuras poco importantes regionalmente tales como pliegues de traza axial

Por último, cabe destacar, la formación de una superficie de abrasión marina durante el Cuaternario más temprano.

8. GEOLOGÍA ECONÓMICA

8.1. MINERÍA

En esta hoja no existen minas en explotación, si bien se encuentran pequeñas labores abandonadas de minas de hierro en las series de Luarca. En esta formación aparecen pequeñas y dispersas zonas con yacimientos de hierro, sin continuidad ni grandes dimensiones.

8.2. CANTERAS

En las proximidades de Cíngel se sitúa una cantera, en la actualidad abandonada, dentro de las Pizarras de Luarca

En la localidad de Fabal, en la parte central de la hoja y hacia el S de la misma, se sitúa una explotación de arcillas con destino a la producción de ladrillos

En esta localidad hay una cantera situada sobre un nivel cuarcítico en la Formación Agueira

8.3. HIDROGEOLOGÍA

Por lo que respecta a la acumulación de aguas profundas su viabilidad es escasa debido a las características estratigráficas de la región y solamente, y en puntos muy localizados, surge agua en zonas

que se ven muy favorecidas en este sentido por los planos de estratificación, equistosidades, fallas, cabalgamientos, diaclasas etc

Más probablemente son las acumulaciones de agua superficial bien en los depósitos cuaternarios, ampliamente representados, o bien por fenómenos de percolación en las proximidades del río Eo, originando las aguas subterráneas de frecuente uso en dicho entorno.

BLOQUE 2: GEOTECNIA

9. INTRODUCCION

En el presente estudio se describirán y analizarán las condiciones y características del terreno presentes en la zona de la obra. Del estudio geotécnico que aquí se desarrolla se extraen muchas de las conclusiones necesarias para la completa definición de la obra objeto del proyecto.

El estudio geotécnico complementa la descripción del estudio geológico y proporciona un análisis técnico. Los motivos básicos para la realización de un estudio geotécnico son:

- Reconocer la naturaleza y los parámetros geotécnicos (Identificar la estratigrafía del terreno (número de capas y espesor); Estudiar las características geotécnicas de estas capas.)
- Estimar el recubrimiento de suelos y rocas meteorizadas.
- Conocer las condiciones de excavación y voladura.
- Clasificar los distintos materiales para su posible empleo en rellenos.
- Determinar la capacidad portante en las zonas en que se ubiquen rellenos.
- Realizar una previsión y estimación de asentamientos.
- Elegir de forma razonada el tipo de cimentación a emplear.
- Decidir la cota de cimentación

A modo resumen el objeto de este informe es conocer las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el subsuelo para poder aconsejar la cimentación más idónea, su profundidad, tensión admisible y asentamientos previsibles.

Al tratarse de un proyecto fin de carrera, y ante la imposibilidad de poder realizar los ensayos por nuestra cuenta, los datos y resultados de estos ensayos y sondeos son hipotéticos, y por tanto no podrán ser utilizados como base para ningún trabajo real. Los resultados que se presenten se admitirán como ciertos y en función de ellos se realizarán los cálculos de la cimentación. Estos resultados se completarán con la información publicada en los mapas geológicos y geotécnicos del Instituto Geográfico Nacional y del Instituto Geológico Minero de España (I.G.N. e I.G.M.E)

10. ENTORNO GEOTECNICO

Para la realización de la evaluación geotécnica de la zona del proyecto se ha empleado el mapa geotécnico general a escala 1:200000, que cuya distribución es similar a la del mapa topográfico Nacional a escala 1:200000, en dicha distribución, nuestro proyecto se engloba dentro de la Hoja 3-1, abarcando parte de las provincias de Lugo y la comunidad autónoma de Asturias

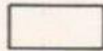




Orográficamente la zona es montañosa. Las mayores altitudes (superiores a 1.200m) se alcanzan en sierras de Tineo, Bobia y Buseco, en la zona sur de la Hoja y relativamente a una distancia corta del mar. Las alturas decrecerán progresivamente hacia el mar.


La red hidrológica de la hoja pertenece en su totalidad a la Cuenca Cantábrica, vertiendo sus aguas al mar a través de ríos de curso rápido y lento

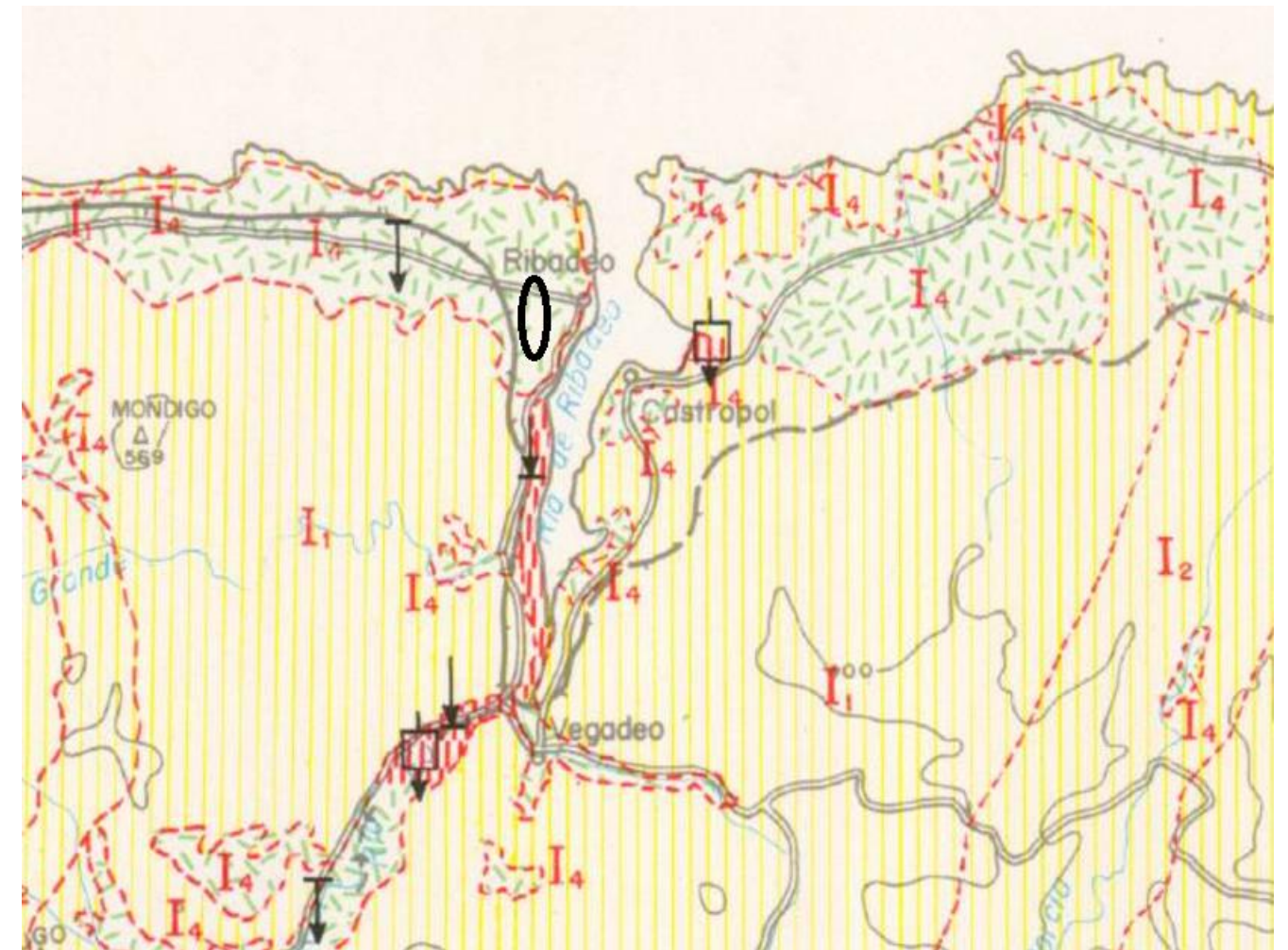
Las cuencas principales de la zona son las del Nalón y Eo

- Características generales**

Nuestra zona de proyecto se encuentra ubicada en la Región I₄, en una zona con condiciones constructivas aceptables así como una concurrencia de problemas de tipo Hidrológico y Geotécnico.

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	
Muy favorables	
Favorables	
Aceptables	
Desfavorables	
Muy Desfavorables	

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	
	Problema de tipo Hidrológico + Geotécnico (p.d.)



La región I comprende el dominio paleozoico hercínico. Los materiales que la integran son de edad Precámbrica y Paleozoica hallándose muy pegados y fracturados.

Toda la región está sometida a un clima atlántico, con gran pluviosidad, régimen de nieves en invierno y temperatura estacional.

La cobertura vegetal es importante y los suelos, tienen generalmente, un desarrollo acusado.

Orográficamente la región tiene un gran relieve sobre todo en las zonas separadas del litoral.

El conjunto dominante está constituido por el sustrato, apareciendo las formaciones superficiales en menor extensión

Nuestra obra se situará en la región I₄ que se caracteriza por estar formada por materiales de recubrimiento: Se encontraran dispersos en diversos puntos de la región, pero con ponderancia en la zona costera

- Características específicas de la región de estudio**

Esta área constituye una agrupación litológica que abarca los depósitos cuaternarios de cierto relieve. Rocas detríticas y arcillosas son sus principales constituyentes.

Está repartida irregularmente por la región I, peor con mayor representatividad a lo largo de la costa. Su topografía es bastante plana, respondiendo generalmente a zonas aluviales o depósitos de plataforma costera .

Su vegetación es abundante, tendiendo a un predominio de los cultivos y elemento arbustivo y arbóreo. En las zonas eminentemente detríticas se presenta una hidrología freática activa, muy influida por las características fluviales.

Se utilizan industrialmente los materiales de tipo aluvionar para construcción.

- **Características geotécnicas de la región**

Comprende terrenos recientes, de distribución irregular y litológica detrítica y arcillosa diversa.

11. TIPO DE ESTUDIO

Para tener un mayor detalle de las características geotécnicas de la zona del proyecto, no es suficiente con la interpretación que podemos obtener de la memoria y mapa geotécnico general, por lo que se hace necesario la realización de una campaña geotécnica.

El objetivo de este estudio en detalle es determinar las características geológico-geotécnicas del terreno mediante ensayos de campo (sondeos, penetraciones dinámicas, medición del nivel freático...) y ensayos de laboratorio (clasificación, expansividad, agresividad, corte directo, roturas a compresión simple...). y en base a los mismos establecer varias conclusiones y recomendaciones, como: tensión admisible y tipología de cimentación, recomendaciones de excavación y contención, etc.

Para la realización de la campaña geotécnica se siguen las directrices marcadas por el Código Técnico de la Edificación, dentro del Documento Básico relativo a la Seguridad estructural de los Cimientos (DBSE-C) en donde se debe considerar el tipo de construcción y el grupo de terreno para determinar las profundidades de las prospecciones. De tal modo que se clasifican de la siguiente manera.

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

⁽¹⁾ En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 3.2. Grupo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.

Existen diversos tipos de estudios geotécnicos. De entre ellos, se realizará el estudio geotécnico para construcción que se lleva a cabo previamente al proyecto de un edificio y tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarias para definir el tipo y condiciones de cimentación que comprende tres niveles de definición y en este caso aplicaremos el **Nivel reducido** que Consiste en la adaptación de la experiencia local positiva, eventualmente completada con un cierto número de reconocimientos de tipo económico (catas, penetrómetros,.). Es aplicable a edificios de pequeña entidad (3 o menos plantas).

12. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Para la programación del reconocimiento del terreno se deben tener en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos o urbanísticos y generales de la edificación, como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes si existen.

En primer lugar se ha consultado la información disponible sobre la zona a la vez que se ha realizado un reconocimiento visual de la superficie de los afloramientos que pudieran existir en la zona.

En cuanto a la prospección, la normativa obliga a que las pruebas de penetración realizadas se complementen con otras técnicas de reconocimiento, como calicatas o ensayos de penetración dinámica.

Según el Código Técnico de la Edificación: Documento Básico Seguridad Estructural: Cimientos (DBSE: C) las distancias máximas entre puntos de reconocimiento para construcción de tipo C-1 y terreno de tipo T-1 es de 35 m; igualmente, para parámetros C-1 y T1 se exige un número mínimo de sondeos a realizar de 1, siendo esto más exigente con parámetros más desfavorables; en cualquier caso resulta imprescindible realizar sondeos para caracterizar adecuadamente el terreno, tal y como se indica en el presente proyecto. Lo dicho anteriormente se puede ver en las tablas 3.3 y 3.4.

Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	d _{máx} (m)	P (m)	d _{máx} (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

12.1. INSPECCION “IN SITU”

En primer lugar, se lleva a cabo una inspección visual del entorno sobre el que se proyecta LA Estación de Autobuses.

Se puede observar que la parcela presenta una orografía prácticamente llana.

12.2. TRABAJOS DE CAMPO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de la visita a la parcela, se ha diseñado una campaña de obras de reconocimiento que incluye los siguientes trabajos de campo:

- 1 sondeos geotécnicos.
- 2 calicatas mecánicas
- 1 ensayos de penetración dinámica continua superpesada (DPSH).

12.2.1. SONDEOS GEOTÉCNICOS

Los sondeos son perforaciones profundas de pequeño diámetro. Se excavan con máquinas perforadoras específicas. En función del procedimiento elegido, permiten clasificar los suelos que atraviesan y obtener las muestras que se utilizarán para determinar sus características.

Los métodos más habituales para la ejecución de sondeos mecánicos son el de rotación con extracción de testigo continuo, percusión y mediante barrena helicoidal (hueca o maciza).

Los sondeos geotécnicos se realizan con una máquina ROLATEC RL-48.

En la campaña de trabajos de campo se han realizado un total de 1 sondeos próximos a las zonas dónde se proyectan las cimentaciones del edificio. Para realizar los sondeos se ha empleado un método de perforación mecánica a rotación, con avance hidráulico y refrigeración por agua, que permite la extracción de muestras inalteradas.

A continuación se indican las profundidades alcanzadas:

PROFUNDIDADES DE LOS DIVERSOS MATERIALES				
SONDEO	RELLENO	ALUVIONES GRADO IV	ALUVIONES GRADO III	ROCA
S-1	1m	3.9m	11.8m	FIN SONDEO

12.2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA SUPRESADA

Se han realizado 2 ensayos de penetración dinámica, con un penetrómetro tipo borro superpesado (D.P.S.H.).

Una vez seleccionado el punto de ensayo, se emplaza el dispositivo de golpeo de tal forma que en el soporte guía y el eje de la guíadera queden perfectamente verticales y centrados sobre el punto. El golpeo se efectúa con una frecuencia comprendida entre 15 y 30 golpes por minuto, registrando el número de golpes necesarios para introducir en el terreno la puntaza cada intervalo de 20 cm.

La prueba se da por finalizada cuando se alcance la profundidad que previamente se haya establecido, o se superen los 100 golpes para una penetración de 20 cm.

A continuación se indican las profundidades alcanzadas:

ENSAYO	PROFUNDIDAD DE RECHAZO
DPSH-1	2.75m

12.2.3. CALICATAS MECÁNICAS

La realización de una calicata consiste en la excavación de un hueco en el terreno (en este caso mediante una retroexcavadora), de forma que se puede realizar una inspección del material que constituye el subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras alteradas o inalteradas).

Por otra parte, la propia excavación nos permite extraer cierta información del comportamiento de los materiales excavados, así como ver si se intercepta el Nivel freático. Este tipo de reconocimiento podrá emplearse con:

- Profundidad de reconocimiento moderada ($< 4m$)
- Terrenos excavables con pala mecánica o manualmente
- Ausencia de nivel freático, en la profundidad reconocida o cuando existan aportaciones de:
 - Agua moderadas en terrenos de baja permeabilidad
 - Terrenos preferentemente cohesivos
 - Terrenos granulares en los que las perforaciones de pequeño diámetro no serían representativas.

El reconocimiento del terreno mediante calicatas es adecuado cuando se puede alcanzar en todos los puntos el estrato firme o resistente con garantía suficiente y no sea necesario realizar pruebas in situ asociadas a sondeos (como ensayos de penetración).

Se excluirá este método cuando pueda deteriorarse el terreno de apoyo de las futuras cimentaciones o se creen problemas de inestabilidad para estructuras próximas.

A continuación se indican las profundidades alcanzadas por cada una de las calicatas.

PROFUNDIDADES DE LOS DIVERSOS MATERIALES			
CALICATA	RELLENO	ALUVIONES GRADO IV	ALUVIONES GARD O III
C-1	1	4.2	FIN DE SONDEO
C-2	0.93	3.7	

13. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

13.1. DESCRIPCIÓN DEL SUELO

A partir de todos los datos disponibles, consistentes en calicatas, sondeo, los ensayos de penetración dinámica y de la información geológica general existente de la zona se puede concluir que el subsuelo de la zona de actuación está constituido fundamentalmente por terrenos arcillosos y limos

13.2. RELLENO

Como la zona de actuación esta edificada no nos encontraremos con tierra vegetal sino con una capa de aproximadamente 1 m de espesor de relleno

13.3. ALUVIONES

El aluvión es material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en abanicos aluviales, cauces de corrientes fluviales, llanuras de inundación y deltas.

13.4. ROCA SANA

Supera la profundidad de los sondeos. Presenta características adecuadas para la cimentación y se encuentra situado a partir de una profundidad a partir de 12 metros. A este nivel se le pueden atribuir unos valores de espaciamiento entre facturas del orden de 20 a 60 cm y una resistencia entre 200 y 500 Kp/cm², sin síntomas visibles de meteorización. Los resultados de penetración estándar efectuados en este material dan un valor de rechazo N15 >50.

14. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Existen fórmulas que relacionan de forma empírica los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica con la tensión máxima admisible en el terreno, pero en este caso calcularemos dicha tensión a partir de las cargas de hundimiento.

El cálculo de la tensión admisible del terreno se ha llevado a cabo mediante el cálculo inicial de la presión de hundimiento (tensión límite del terreno) a la que posteriormente se le aplicará un factor de seguridad igual a 3 para obtener así una tensión admisible del terreno.

El cálculo de la presión de hundimiento del terreno se realizará mediante la fórmula general de Terzaghi para suelos cohesivos (zapata aislada y geometría cuadrada):

$$q_h = 1,2 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0,6 \cdot g \cdot B \cdot N_g$$

Donde:

- q_h : Presión de hundimiento
- c : Cohesión movilizada
- N_c, N_q, N_g : factores de capacidad de carga, que dependen del ángulo de rozamiento interno.
- q : Sobrecarga a nivel de apoyo de la zapata
- γ : Peso específico efectivo del terreno bajo la zapata
- B : Ancho de la cimentación
-

Para obtener la tensión admisible, debemos aplicarle a la presión de hundimiento un factor de seguridad, que en este caso será de 3. Aplicando el factor de seguridad, se estima la carga admisible: de 2,5 kp/cm², un valor medio para suelos cohesivos de arcillas semiduras.

15. CONCLUSIONES

A lo largo del proyecto se supondrá como **tensión admisible del terreno 2,5 kp/cm²** suficiente para los elementos estructurales que se proyectan en esta actuación, aunque también podría considerarse la opción de cimentaciones profundas.

Se considera un terreno Tolerable o Marginal, según el PG-3, dependiendo del límite líquido y del índice de plasticidad de nuestro suelo.

En las obras de cimentación se dispondrán sobre terreno aluvial debido al sobrecoste que generaría en la cimentación colocarla sobre el sustrato rocoso.

ÍNDICE

1. FUENTE INFORMACIÓN DIGITAL.....	2
2. COORDENADAS DE REFERENCIA.....	2
3. TOPOGRAFÍA DE LA ZONA.....	2
4. BASES DE REPLANTEO.....	2
5. PLANO DE REPLANTEO.....	3

ANEJO N°05: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

1. FUENTE DE INFORMACIÓN DIGITAL

La cartografía empleada para la realización de este Proyecto ha sido facilitada por el laboratorio de Análisis Territorial de la ETS de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña, en formato digital, con curvas de nivel con equidistancias de un metro, ideal para el desarrollo de este proyecto. Esta cartografía es la más moderna que existe actualmente.

El sistema de coordenadas utilizado es el UTM.

Dado que el presente trabajo constituye un Proyecto de Fin de Carrera de una titulación académica no se realiza la comprobación de la cartografía que habría que hacer a partir de un vértice geodésico. Esta comprobación ha de realizarse forzosamente en el caso de abordar un proyecto de construcción en la vida real, ya que de ella depende la total fiabilidad de la cartografía empleada

2. COORDENADAS DE REFERENCIA

El sistema de coordenadas de Referencia empleado en el proyecto es el Sistema Etrs89.

El ETRS89 lleva asociado el elipsoide de referencia GRS80, equivalente a nivel de usuario al WGS84 y es el sistema de referencia geocéntrico oficial en Europa ya que ofrece unas precisiones bastante más afinadas que el WGS84. El sistema de coordenadas viene definido por:

- Origen, centro de masas de la Tierra o geocentro.
- Eje Z, dirección del Polo Convencional Terrestre de 1984
- Eje X, intersección del meridiano de referencia IERS y el plano que pasando por el origen es perpendicular al eje Z.
- Eje Y, completa un sistema ortogonal dextrógiro.

Desde hace tiempo se conoce que la placa tectónica Europea tiene un movimiento relativamente uniforme, calculado en aproximadamente 3 cm por año, con respecto al ITRS, si bien en este caso se exceptúa una parte de Grecia y Turquía. Este movimiento de placa hizo que los especialistas europeos decidieran crear un sistema mejor adaptado a esas variaciones geológicas, por lo que se pensó en idear un nuevo sistema de referencia que sustituyese al ED50.

En España, la adaptación del ED50 al ETRS89 ha sido determinada oficialmente mediante la publicación en el Boletín Oficial del Estado, de fecha 29 de agosto el año 2007, del Real Decreto 1071/2007, de fecha 27 de julio. En el mencionado Real decreto se constata, a modo de introducción, que desde el lanzamiento de los primeros satélites artificiales para los primitivos sistemas de navegación y posicionamiento (TRANSIT, LORAN y otros) hasta llegar a los sistemas de navegación por satélite (GPS, GLONASS, Galileo) se han ido desarrollando modernos sistemas de referencia geodésicos, que permiten alta precisión y homogeneidad para el posicionamiento y la navegación. Precisamente, el sistema de referencia ETRS89 es consistente con los modernos sistemas de navegación mencionados, por lo que está siendo adoptado por la práctica totalidad de los países europeos.

En este mismo Real Decreto se incluyen una serie de artículos en los que se establecen con claridad las disposiciones oficiales que afectan al tema que se está tratando. Así por ejemplo, en el Capítulo I,

Artículo 1 se describe el objetivo del Real Decreto que consiste en regular el sistema de referencia geodésico sobre el que se debe compilar toda la información geográfica y cartográfica oficial, permitiendo de esta manera una integración con la de otros países europeos y con los distintos sistemas de navegación. En el artículo 4 de este mismo capítulo se indica que se tomará como referencia de altitudes los registros del nivel medio del mar en Alicante para la península y las referencias mareográficas locales para cada una de las islas. Los orígenes de las referencias altimétricas serán definidos y publicados por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. El sistema está materializado por las líneas de la Red de Nivelación de Alta Precisión, mientras que el Datum hidrográfico será definido y publicado por el Instituto de la Marina y representará la referencia altimétrica para la cartografía náutica básica.

En el Artículo 5 del Capítulo II se dispone la representación planimétrica de cartografía oficial que en le casi de la cartografía terrestre básica y derivada, a escala igual o menor de 1.500000, se adopta el sistema de referencia de coordenadas ETRS-Cónica Conforme de Lambert, mientras que cuando la escala sea superior a esa cifra, se adoptará la proyección UTM para la revisión y nueva edición del Mapa Topográfico Nacional

Las coordenadas geodésicas obtenidas son transformadas a coordenadas planas mediante la proyección cartográfica UTM (Universal Transversa Mercator), proyección oficial vigente en España desde el Real Decreto 2303/1970 del 16 de julio. La zona de estudio se encuentra en el Huso 30 de esta proyección

3. TOPOGRAFÍA DE LA ZONA

En general, puede decirse que el relieve ribadense, de formas suaves y escasa altitud, conforma dos unidades morfológicas perfectamente definidas. Por el norte, y sobre el nivel del mar, discurre una planicie litoral que se corresponde con la denominada rasa cantábrica, que va de Asturias hasta Foz y que tiene en Ribadeo una anchura aproximada de 3 kilómetros.

En el resto del territorio (áreas central y meridional) se eleva progresivamente el terreno hasta alcanzar las mayores altitudes del municipio en el alto de Mondigo (el pico más alto con 570 metros) y en el sistema montañoso de Penalonga (509), que marca los lindes hacia el oeste con Barreiros.

4. BASES DE REPLANTEO

Es necesario establecer unos puntos fijos a los que referenciar la ubicación de los distintos elementos que configurarán el proyecto constructivo: las bases de replanteo.

Debido al carácter académico del presente proyecto resulta inviable la realización de un trabajo de campo con el que determinar la localización de las bases, por lo que se han tomado de la cartografía, considerando que sus coordenadas UTM son exactas.

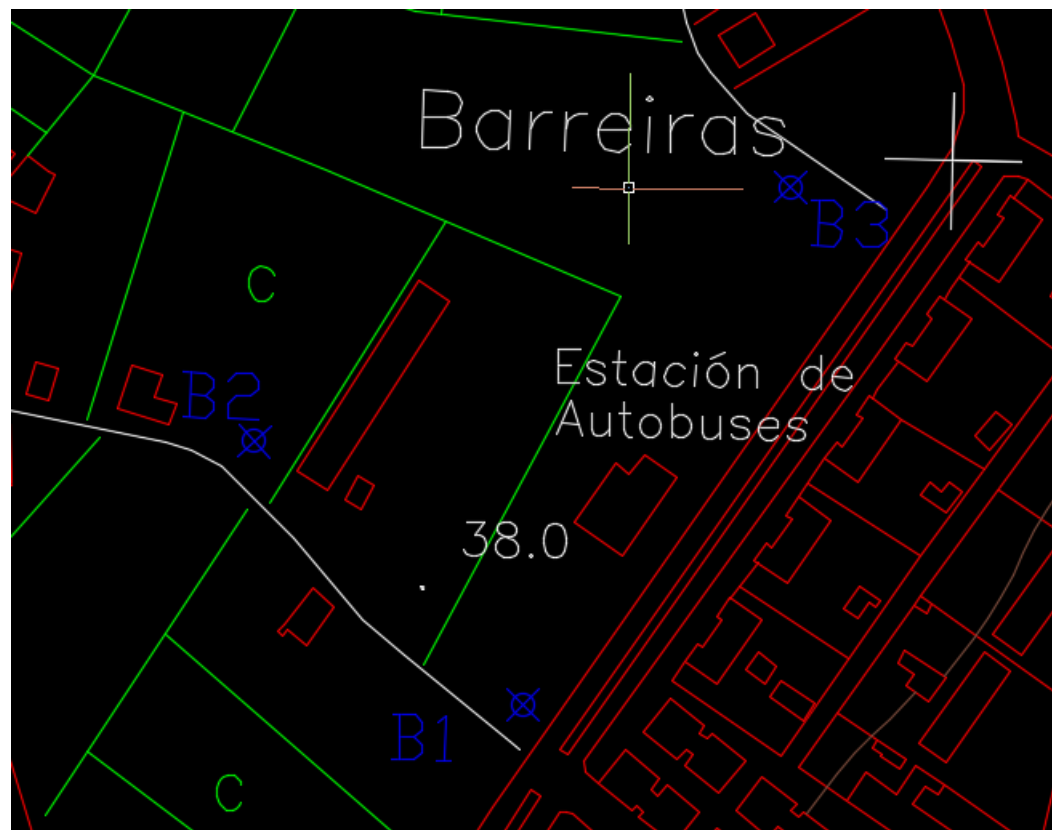
Según la documentación consultada, los criterios que se deben seguir para seleccionar las bases de replanteo son los siguientes:

- Deben ser visibles entre sí
- Los ángulos que formen deberán ser mayores de 30°

- Deben ser fácilmente accesibles, para que se puedan establecer en ellas las estaciones topográficas que deban realizar el trabajo de replanteo.
- Por último, la distancia entre vértices adyacentes ha de ser menor de 200m.

NOMBRE	X	Y	Z
B1	658407.94	4822876.99	38.00
B2	658346.92	4822933.95	38.00
B3	658464.26	4822993.24	38.00

5. PLANO DE REPLANTEO



ÍNDICE

1. ACCESIBILIDAD.....	2
2. SERVICIOS EXISTENTES.....	2
3. SERVICIOS AFECTADOS.....	2

ANEJO N°06: SERVICIOS AFECTADOS

1. ACCESIBILIDAD

La parcela de proyecto cuenta con una muy buena accesibilidad tanto peatonal como rodada pues se encuentra cercana al núcleo urbano de Ribadeo. La principal vía de acceso a las instalaciones objeto de este proyecto es la Avenida Rosalía de Castro. Dicha avenida conecta el centro de la localidad con la salida por autovía o nacional de la localidad

Por el Oeste la parcela está limitada por la Avenida Rosalía de Castro, al Este con unas parcelas que no están edificadas. Al Sur limita con la Avenida Rosalía de Castro y al Norte con la Rúa Illa Pancha

También es necesario citar la alta cantidad de plazas de aparcamiento públicas que existen en los alrededores de la parcela, en zonas muy próximas a la estación. Tras realizar un estudio se llega a la conclusión de que las plazas públicas son suficientes para satisfacer las necesidades de aparcamiento a usuarios y trabajadores de la estación.

No obstante, en caso de que las plazas de aparcamiento se quedasen escasas, se podrían estacionar vehículos en la zona del Puerto de Ribadeo o a lo largo de la Avenida Rosalía de Castro así como en otras calles que quedan en las inmediaciones de la estación.

En cuanto a la accesibilidad a pie, la parcela se ubica cerca del centro urbano, por lo que la comodidad y facilidad de acceso a ella para peatones es excelente. Todos los habitantes del término municipal tendrían la estación a menos de media hora andando desde sus domicilios.

2. SERVICIOS EXISTENTES

En los límites de la parcela en la que se va a ubicar la futura estación de autobuses existen ya los servicios que se enumeran a continuación y se hará uso de los mismos:

- Red de alcantarillado municipal
- Red general de abastecimiento de agua potable
- Red subterránea de suministro eléctrico en media (20.000 V) y baja tensión.
- Red de telefonía

3. SERVICIOS AFECTADOS POR LAS OBRAS

Como será necesario el levantamiento de una de las aceras de la Avenida Rosalía de Castro, en concreto la que discurre pegada a la estación, para la introducción de las nuevas en las instalaciones en la estación se podrán ver afectados algunos de los servicios anteriores. Por ejemplo cortes esporádicos de luz o suministro de agua a nivel local, es decir en las redes que abastezcan los servicios situados en las inmediaciones.

Por otro lado como será necesario la demolición de la actual estación será necesario prever una serie de actuaciones para mantener los servicios prestados por la actual estación durante la ejecución de las obras pero esto se tratara en un anejo específico.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN.....	2
3. LABORES DE PREPARACIÓN Y PROTECCIÓN.....	2
4. DEMOLICIÓN, FRAGMENTACIÓN O DESMONTAJE DE CONSTRUCCIONES...	2
5. RETIRADA DE MATERIAL.....	3
6. NORMATIVA.....	3
7. VOLUMEN DE DEMOLICIONES.....	3

ANEJO N°07: DEMOLICIONES

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como finalidad definir aquellas construcciones o elementos constructivos tales como edificios, fábricas de hormigón u otros, que será necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Las operaciones que engloba son:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

2. ESTUDIO DE LA DEMOLICIÓN

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de los servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de los trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

3 LABORES DE PREPARACIÓN Y PROTECCIÓN

Antes del comienzo de las demoliciones se rodearán las edificaciones a demoler con una valla de altura no inferior a 2 metros. Las vallas se situarán a una distancia del edificio no menor de 1,50 metros. Cuando dificulte el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas a una distancia no mayor de 10 metros y en las esquinas.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas. En las fachadas que den a la vía pública se situarán protecciones como redes, lonas, así como una pantalla inclinada, rígida, que recoja los escombros o herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de 2 metros.

Estas protecciones se colocarán asimismo sobre las propiedades limítrofes más bajas que el edificio a demoler.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales de fábricas como gazas o ganchos y lonas o plásticos así como cascos, gafas antifragmento, careta antichispa, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las compañías suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como, si se han vaciado los depósitos y tuberías.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego destinados a evitar la formación de polvo durante los trabajos. En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se consultarán las normas

- NTE - IEB. Instalaciones de Electricidad
- Baja tensión y NTE- IEP. Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra.

4 DEMOLICIÓN, FRAGMENTACIÓN O DESMONTAJE DE CONSTRUCCIONES

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

Dadas la características de los elementos a demoler (edificaciones aisladas) no será necesario controlar ni apuntalar edificaciones contiguas.

El método a emplear será el de demolición por empuje y colapso, cumpliendo siempre las siguientes prescripciones:

- La altura del edificio o resto del edificio a demoler, no será mayor de 2/3 de la altura alcanzable por la máquina.
- La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°.
- No se empujará, en general, contra elementos no demolidos previamente, de acero ni de hormigón armado.

- Se habrá demolido previamente elemento a elemento, la parte del edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.
- Se empujará en el cuarto superior de la altura de los elementos verticales y siempre por encima de su centro de gravedad.
- Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizarse sobre la máquina deberán demolerse previamente.
- En los casos que en los que no sea de aplicación el sistema anterior se procederá previamente al desmontaje de los elementos, siguiendo las siguientes prescripciones:
- No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.
- Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios, aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.
- El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitirán al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiéndole giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante un mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento, y el cual permita un descenso lento.
- El vuelco sólo podrá realizarse para elementos desmontables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.
- Se dispondrá en el lugar de caída de suelo consistente y de una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza.
- Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos.
- Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías en cuyo caso, se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.
- No se descenderán las cargas solo bajo el control del freno

5. RETIRADA DE MATERIAL

Según la normativa vigente sobre residuos de construcción y demolición, dado el volumen de nuestra obra de demolición será necesario separar manualmente los RCDs en sus diferentes tipologías. Se acumularán los residuos ya clasificados en contenedores para escombros para su posterior retirada en camión.

6. NORMATIVA

- Legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- La Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE - ADD).
- Todas las disposiciones que sean de aplicación de las Ordenanzas Municipales.

7. VOLUMEN DE DEMOLICIONES

Se considerarán como tal las edificaciones, que en nuestro caso se abonarán por metros cuadrados (m²) considerando la superficie de la planta del edificio, ya que se desconocen más datos de este. A continuación se describe el elemento constructivo a demoler y se expone una fotografía en el **Anejo N°03: Reportaje Fotográfico**, que está situado en el interior de la parcela donde se ejecutarán las obras proyectadas.

Demolición del actual edificio destinado al uso de viajeros de planta baja de bloque de hormigón bajo cubierta de fibrocemento.

La superficie del edificio se toma de los datos catastrales de la parcela en la que se ubica, cuyo valor es de **305m²**. Ante la falta de más datos, se supone que la cubierta ocupa misma superficie que la planta.

Demolición de la estructura metálica destinada a la protección de la zona de las dársenas.

La superficie de la estructura será de 486m².

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. TOPOGRAFÍA INICIAL DE LA PARCELA.....	2
3. VOLUMEN DE EXCAVACIÓN.....	2

ANEJO N°08: MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describirán y justificarán los criterios seguidos para la elección de la explanada más adecuada para nuestro caso, y los movimientos de tierra asociados que se deberán realizar en la parcela de la estación de autobuses que nos ocupa.

La normativa seguida para la realización de los movimientos de tierra creada es el vigente *Código Técnico de la Edificación: Documento Básico de Seguridad Estructural: Cimientos.*, complementado con normas de buena práctica y criterios geotécnicos habituales. El estudio del movimiento de tierras consta parte de la cartografía original del terreno, con curvas de nivel cada metro, pues esta equidistancia de curvas de nivel es la ideal en cuanto al cálculo de los movimientos de tierras..

2. TOPOGRAFÍA INICAL DE LA PARCELA

Según los datos cartográficos de los que se disponen y pudiendo acreditarlo con fotografías realizadas en visitas a la zona, se determina que no será necesario realizar un movimiento de tierras para la explanación de la parcela

En la hoja cartográfica correspondiente, la parcela solo es atravesada por la línea de cota de 44m, teniendo anotada la cota de un punto en concreto como 44.1 m, suponiendo ser la cota máxima de la parcela. Para encontrarnos con las curvas de nivel cota de mar no es necesario desplazarse grandes distancias pero en la zona en la que situará la estación tendremos un terreno que se extiende por varios kilómetros

Por las razones expuestas, no se considera necesario el movimiento de tierras, simplemente será necesario realizar un rasanteo de la parcela, a excepción de la excavación necesaria para la realización de las cimentaciones, cuyo volumen se detalla a continuación.

3. VOLUMEN DE EXCAVACIÓN

Como se ha explicado anteriormente, el movimiento de tierras de este proyecto se limita principalmente a las excavaciones necesarias para la ejecución de las cimentaciones superficiales.

Debido a la proximidad de las zapatas y con el fin de reducir los plazos se ha decidido la excavación de un sótano de 2.75 de profundidad que engloba todo el conjunto de las zapatas.

Esta opción resulta más cara pero ponemos como prioridad al reducción de plazos.

El volumen de movimiento de tierras que tendremos que realizar será de 3361.71 m³

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. APLICACIÓN DE LA NORMA.....	2
2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	2
2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES.....	2
2.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA.....	2
3. INFORMACIÓN SÍSMICA.....	2
3.1. ACCELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA.....	2
4. CONCLUSIONES.....	3

ANEJO N°09: ESTUDIO SÍSMICO

1. INTRODUCCION

El objeto del presente anejo es definir el grado de sismicidad de la zona de actuación así como el valor de la aceleración sísmica de cálculo y las correspondientes que se deben tener en cuenta en el cálculo de la estructura, en cumplimiento de la *Norma de construcción Sismorresistente NCSE-02*.

2. APLICACIÓN DE LA NORMA

2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La Norma NCSE-02 es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original. Las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones substanciales de la estructura (por ejemplo: vaciado de interior dejando sólo la fachada), son asimilables a todos los efectos a las de construcción de nueva planta.

El proyectista o director de obra podrá adoptar, bajo su responsabilidad, criterios distintos a los que se establecen en la Norma, siempre que el nivel de seguridad y de servicio de la construcción no sea inferior al fijado por ésta, debiéndolo reflejar en el proyecto.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

- **DE IMPORTANCIA MODERADA:** aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- **DE IMPORTANCIA NORMAL:** aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- **DE IMPORTANCIA ESPECIAL:** aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen:
 - Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
 - Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
 - Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
 - Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.
 - Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.

- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. Que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos. Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.
- Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural.
- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

Se ha decidido clasificar el edificio del presente proyecto dentro de las construcciones de **importancia normal**, ya que a pesar de ser una estructura perteneciente a vías de comunicación, su destrucción no interrumpirá un servicio básico.

2.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica .ab. sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica .ab. sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica e cálculo .ac. es igual o mayor de 0,08 g.

3. INFORMACIÓN SÍSMICA

3.1. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica .ab. (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

En la Norma figura una lista que detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0,04 g, junto con los coeficientes de contribución K

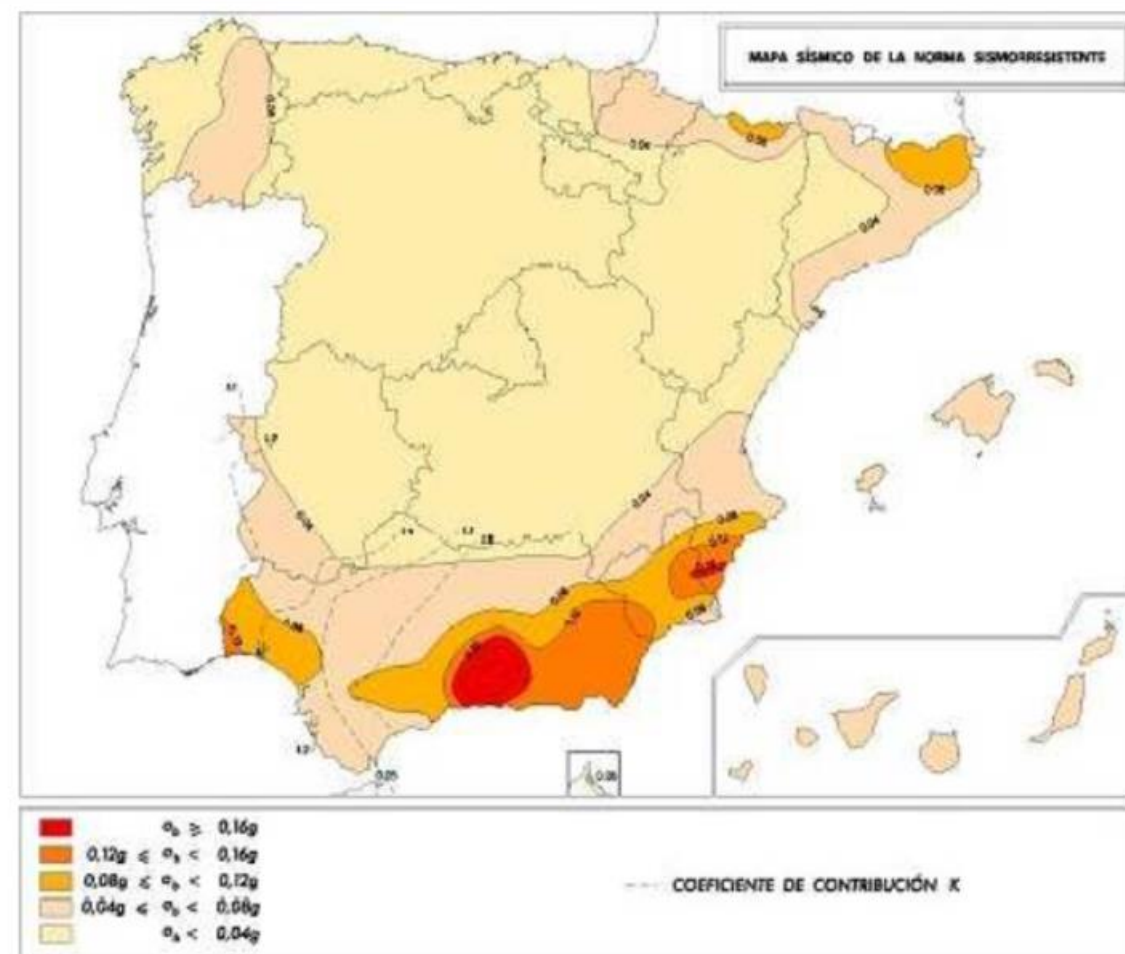


Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica (aceleraciones)

Según el mapa, en la zona de proyecto la aceleración sísmica básica es $0.04 < a_b < 0.08$

4. CONCLUSIONES

Conforme a las indicaciones recogidas en la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) se concluye que la aplicación de la misma no es obligatoria para el presente proyecto. Esto es debido a que se trata de una construcción de nivel normal con una aceleración sísmica básica comprendida entre 0.04g y 0.08g

ÍNDICE

1. NORMATIVA.....	2
2. ACCIONES A CONSIDERAR.....	2
3. EDIFICIO DE LA ESTCIÓN.....	2
3.1. VIDA UTIL.....	3
3.2. MEATERIALES EMPLEADOS. VENTAJAS E INCOVENIENTES.....	3
3.2.1. VENTAJAS DEL HORMIGÓN FRENTE AL ACERO.....	3
3.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN.....	3
3.3. ACCIONES A CONSIDERAR.....	3
3.3.1. ACCIONES PERMANENTES.....	3
3.3.2. ACCIONES VARIABLES.....	4
3.3.3. ACCIONES ACCIDENTALES.....	6
3.3.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	7
3.3.4.1. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO.....	7
3.3.4.2. ESTADO LÍMITE SERVICIO.....	7
3.4. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES.....	8
3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	8
3.4.2. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	8
3.4.3. DATOS GEOMÉTRICOS DE LA ESTRUCTURA.....	8
3.5. CIMENTACIONES.....	8
3.5.1. PROPIEDADES DEL MATERIAL.....	8
3.5.2. CONTROL DE CALIDAD.....	8
3.5.3. TIPOLOGÍA.....	9
4. MARQUESINA.....	9
4.1. MATERIALES EMPLEADOS.....	9
4.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL ACERO.....	9
4.1.2. VALOR DE CÁLCILO DE LOS PERFILES Y UNIONES.....	10

ANEJO N°10: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

4.2. ACCIONES A CONSIDERAR.....10

4.2.1. ACCIONES PERMANENTES.....10

4.2.2. ACCIONES VARIABLES.....10

4.2.3. ACCIONES ACCIDENTALES.....11

4.2.4. SITUACIONES DE PROYECTO.....11

4.3. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES.....11

4.3.1. TIPOLOGÍA.....11

4.3.2. DIMENSIONES.....12

4.3.3. SECCIONES RESISTENTES PARA CADA ELEMENTO.....12

4.4. CIMENTACIÓN.....12**1. NORMATIVA**

Para el diseño y el cálculo de todo la estructura del edificio de la estación y de la marquesina de las dársenas es de aplicación:

- CTE: Código Técnico de la Edificación, en sus documentos básicos:
 - DB SE: Documento Básico, Seguridad Estructural
 - DB SE-AE: Documento Básico, Seguridad Estructural Acciones en la Edificación
 - DB SE-C: Documento Básico, Seguridad Estructural Cimientos
 - DB SE-A: Documento Básico, Seguridad Estructural Acero
 - DB SI: Documento Básico, Seguridad en caso de Incendio

Para el diseño y cálculo de la cimentación del edificio de hormigón es de aplicación

- E.H.E.-08: Instrucción de hormigón estructural
- CTE: Código Técnico de la Edificación, en sus documentos básicos:
 - DB SE: Documento Básico, Seguridad Estructural
 - DB SE-AE: Documento Básico, Seguridad Estructural Acciones en la Edificación
 - DB SE-C: Documento Básico, Seguridad Estructural Cimientos
 - DB SE-A: Documento Básico, Seguridad Estructural Acero

Todos los elementos estructurales han sido calculados a través del programa CYPE.

2. ACCIONES A CONSIDERAR

Las acciones a considerar son las siguientes:

- Peso propio: Peso generado por los elementos estructurales
- Cargas permanentes: debido a los elementos que gravitan permanentemente sobre la estructura
- Sobrecarga de uso
- Sobrecarga de nieve
- Viento
- Acciones sísmicas
- Acciones excepcionales

3. EDIFICIO DE LA ESTACIÓN

Se pretende la construcción de un edificio para la estación de autobuses de Ribadeo. El material empleado para la construcción de la estructura será el hormigón.

La estructura está conformada por 6 pórticos y con una luz de 5.9 metros aproximadamente entre cada pórtico. Las vigas del edificio serán vigas descolgadas rectangulares de hormigón unidas a los extremos de los pilares que serán cuadrados a excepción de uno que será circular.

3.1. VIDA ÚTIL

La estructura que se proyecta se engloba dentro del grupo de *edificios y estructuras en general*, por lo que ha de dimensionarse con previsión de una vida útil de 50 años.

3.2. MATERIALES EMPLEADOS, PRPIEDADES Y VENTAJAS

- ESTRUCTURA DEL EDIFICIO Y CUBIERTA
 - HA-30
 - Acero B 500S (en barras)
 - Acero laminado S275
 - Acero conformado S235
- CIMENTACIÓN:
 - HA-30

3.2.1. VENTAJAS E INCOVENIENTES DEL HORMIGÓN RESPCTO DEL ACERO

El material seleccionado para ejecutar la obra es el hormigón y a continuación se detallan las ventajas que ofrece el material frente al acero:

- VENTAJAS:
 - Material con gran aceptación, debido a la disponibilidad de los materiales que lo componen
 - Tiene mucha adaptabilidad de conseguir diversas formas
 - Posee la característica de conseguir ductilidad
 - Posee alto grado de durabilidad
 - Posee alta resistencia al fuego
 - Gran capacidad resistente a los esfuerzos de compresión, flexión, corte y tracción
 - Requiere poco mantenimiento
 -
- DESVENTAJAS:
 - Mayor peso de los elementos, problema que se agrava en estructuras con grandes aturas o luces entre los vanos
 - Aumenta la fuerza sísmica debido a su gran masa que conlleva una deficiencia en su comportamiento sísmico
 - Excesivo volumen

Como podemos observas las principales desventajas del hormigón están relacionadas con su peso y con la acción sísmica. Como la obra se realizará en una localización con bajo riesgo de seísmo y las dimensiones de la estructura son pequeñas, esto unido a su menor coste que el acero nos decantamos por la utilización del hormigón en la estructura del edificio de los viajeros.

3.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

Los hormigones empleados en este proyecto seguirán las directrices marcadas por la EHE-08. El hormigón utilizado para la construcción será un hormigón armado, el más habitual en construcción, en concreto el HA-30 que presenta las siguientes características:

- $F_{ck} = 30\text{M}_{pa}$
- $\gamma_c = 1.30$ a 1.5
- Árido de naturaleza cuarcita y de tamaño máximo 15mm

3.3 ACCIONES A CONSIDERAR

Se han dividido las acciones sobre la estructura según la clasificación que se establece en el CTE DB SE: *Acciones en Edificación*. En él se diferencian cuatro tipos:

- Acciones permanentes
- Acciones variables
- Acciones accidentales
- Combinación de acciones

3.3.1 ACCIONES PERMANENTES

Como acciones permanentes sobre la estructura se han incluido el peso propio de los pilares y vigas así como el de los elementos constructivos que no variarán su posición ni magnitud. También incluiremos en este apartado la cubierta, suelos, tabiquería y el cerramiento entre las dos estructuras que se apoyara sobre la cubierta del edificio de hormigón.

El forjado de la planta baja tendrá que soportas las cargas permanentes de tabiquería y del suelo.

Para el suelo del edificio hemos escogido una baldosa hidráulica o cerámica de 0.007m de espesor que tendrá un peso de 1.10 kN/m^2

Para la tabiquería utilizaremos un ladrillo hueco de 90 mm de espesor que aportara una carga de 1 KN/m

Tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación

Materiales y elementos	Peso kN/m ²	Materiales y elementos	Peso kN/m ²
Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre)		Linóleo o loseta de goma y mortero	
0,03 m de espesor total	0,50	20 mm de espesor total	0,50
0,05 m de espesor total	0,80	Parque y tarima de 20 mm de espesor sobre rastreles	0,40
0,07 m de espesor total	1,10	Tarima de 20 mm de espesor rastreles recibidos con yeso	0,30
Corcho aglomerado tarima de 20 mm y rastrel	0,40	Terrazo sobre mortero, 50 mm espesor	0,80

Tabla C.4 Peso por unidad de superficie de tabiques

Tabiques (sin revestir)	Peso kN/m ²	Revestimientos (por cara)	Peso kN/m ²
Rasilla, 30 mm de espesor	0,40	Enfoscado o revoco de cemento	0,20
Ladrillo hueco, 45 mm de espesor	0,60	Revoco de cal, estuco	0,15
de 90 mm de espesor	1,00	Guarnecido y enlucido de yeso	0,15

El forjado de la planta de cubierta soportará como carga permanente el peso de la cubierta. Donde tendremos una cubierta plana con acabado de grava con peso de 2.5KN/m². A esto habría que añadirle la sobrecarga que introduce el cerramiento apoyado sobre la cubierta cuyo peso será de 1KN/m y que multiplicado por si espesor introduce una sobrecarga permanente de 0.15KN/m2.

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso
Forjados	kN / m ²
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5
Cerramientos y particiones (para una altura libre del orden de 3,0 m) incluso enlucido	kN / m
Tablero o tabique simple; grueso total< 0,09 m	3
Tabicón u hoja simple de albañilería; grueso total < 0,14 m	5
Hoja de albañilería exterior y tabique interior; grueso total < 0,25 m	7
Solados (incluyendo material de agarre)	kN / m ²
Lámina pegada o moqueta; grueso total < 0,03 m	0,5
Pavimento de madera, cerámico o hidráulico sobre plastón; grueso total < 0,08 m	1,0
Placas de piedra, o peldañeado; grueso total < 0,15 m	1,5
Cubierta, sobre forjado (peso en proyección horizontal)	kN / m ²
Faldones de chapa, tablero o paneles ligeros	1,0
Faldones de placas, teja o pizarra	2,0
Faldones de teja sobre tableros y tabiques palomeros	3,0
Cubierta plana, recrecido, con impermeabilización vista protegida	1,5
Cubierta plana, a la catalana o invertida con acabado de grava	2,5
Rellenos	kN / m ³
Agua en aljibes o piscinas	10
Terreno , como en jardinerías, incluyendo material de drenaje ⁽¹⁾	20

⁽¹⁾ El peso total debe tener en cuenta la posible desviación de grueso respecto a lo indicado en planos.

3.3.2. ACCIONES VARIABLES

En este tipo de acciones diferenciamos:

- Sobrecarga de uso:** se trata del peso de todo lo que puede gravitar sobre la cubierta por razón de su uso. En este caso tenemos una sobrecarga de uso por mantenimiento de la cubierta.
- Viento:** La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento
- Acciones térmicas:** Los edificios y sus elementos están sometidos a deformaciones y cambios geométricos debidos a las variaciones de la temperatura del ambiente exterior. La magnitud de las mismas depende de las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.
- Nieve:** La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar (altitud y latitud fundamentalmente), del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores

• SOBRECARGA DE USO

Es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso, no siendo una carga permanente. Los valores de dichas sobrecargas se toman de las siguientes tablas de la normativa (CTE DB SE-AE):

La estructura diseñada pertenece al grupo C (zonas de acceso al público) en concreto a la C3 (zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas), por lo que se asocia una sobrecarga de uso de 5KN/m² sobre el forjado de la planta baja

En cuanto a la cubierta de la estructura está pertenecería al grupo G (cubiertas accesibles únicamente para conservación) más concretamente al grupo G1 (cubiertas con inclinación a 20°), por lo que asocia una sobrecarga de uso de 1KN/m² sobre el forjado de la planta cubierta.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁶⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
				0	2

- VIENTO

Se ha utilizado el módulo de cálculo *Nuevo Metal 3D* del paquete informático CYPE Arquitectura,

Ingeniería y Construcción 2010, para modelar esta carga en las cuatro direcciones principales (0°, 90°, 180° y 270°).

Según el CTE, en su *DB-SE: AE Acciones en Edificación*, la acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, qe puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

- q_b : La presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m²

- c_e : el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.

- c_p : el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión.

Una vez detallado el procedimiento, se justificarán los valores tomados para el cálculo de la carga de viento:

· *Presión dinámica del viento q_b* :

Como se ha expuesto anteriormente, el CTE nos dice que se puede tomar un valor de 0,5 kN/m² en todo el territorio español y ese ha sido el valor empleado para los cálculos en este proyecto.

· *Coeficiente de exposición c_e* :

Su valor se puede tomar de la tabla 3.4 del *CTE DB SE-AE*, siendo la altura del punto considerado la medida respecto a la rasante media de la fachada a barlovento.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno		Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Nuestro proyecto quedaría encuadrado en la zona III; zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas y como su altura máxima es de 4.63 metros le correspondería un coeficiente entre 1,6 y 2,0, por lo tanto, y para mayor simplificación de cálculo, se toma la aproximación a 2,0 recomendada por el CTE para edificios de menos de 8 plantas, quedándonos así del lado de la seguridad.

· *Coeficiente de exposición c_p* :

Para determinar su valor nos remitimos al apartado 3.3.5 “*Coeficiente eólico de naves y construcciones diáfanas*” del *CTE DB SE-AE*. En el segundo punto de dicho apartado nos dice:

- *En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.*

Por lo tanto despreciaremos este coeficiente.

- CARGAS TÉRMICAS

En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud, por lo tanto, no serán consideradas en este proyecto.



- NIEVE

Debido a la altitud y el clima del municipio de Betanzos, las nevadas son poco frecuentes en la zona, pero aun así hay que tener en cuenta la carga de nieve para el cálculo de la estructura. Para ellos se seguirá lo determinado en el DB- SE: AE en su artículo 3.5.1 *Determinación de la carga de nieve*, que dice lo siguiente:

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, qn, puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot sk$$

Siendo:

- μ : coeficiente de forma de la cubierta
- sk : el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal

· *Coficiente de forma de la cubierta μ :*

En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30°

· *Carga de nieve sobre terreno horizontal sk :*

Para obtener este valor es necesario se seguirá el procedimiento del DB-SE: AE en su Anejo E, por lo tanto será necesario identificar la zona climática en la que se encuentra Ribadeo.



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Nos encontramos en la **zona 1** y como la altitud de la ubicación del proyecto es prácticamente 0, con estos datos se obtiene de la **Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal** un valor de dicho coeficiente de **0,3**

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)							
Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

3.3.3. ACCIONES ACCIDENTALES

Se distinguen los distintos tipos:

- Sismo:

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismo resistente: parte general y edificación. El efecto sísmico sobre la estructura no se ha contemplado, como se justifica en el **Anejo N°09 Estudio Sísmico**, por ser una construcción de importancia normal (Pág. 3 NCSR-02) y ser la aceleración sísmica básica menor de 0,04g. (Figura 2.1 NCSR-02).

- Impacto de vehículos:

La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos.

Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.

La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

La **altura máxima será de 4.63 metros** en la limatesa de la cubierta. Los pilares tendrán una altura de 4.13 metros

- **Incendio:**

Son las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el CTE DB SI.

La Sección SI 6 del CTE DB SI en su epígrafe 3 Elementos estructurales principales en su subepígrafe 1 nos muestra la resistencia al fuego necesaria, según el uso del edificio y su altura, en la tabla expuesta a continuación:

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

Una terminal de transporte de autobuses debe ser considerada como edificio de Pública Concurrencia, y como su altura sobre rasante es menor de 15m y no tenemos plantas de sótano, la resistencia al fuego necesaria para nuestro edificio es de **R 90**

El valor de la carga es calculado automáticamente por el software Cype, Cypecad.

3.3.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Los elementos resistentes se han calculado y dimensionado teniendo en cuenta las solicitaciones Clasifican del siguiente modo:

- **Acciones permanentes (G):** Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.
- **Acciones variables (Q):** Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
- **Acciones accidentales (A):** Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una **situación persistente o transitoria**, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión: es decir, considerando la actuación simultánea de:

3.3.4.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límites Últimos se adoptan los valores de la siguiente tabla, siempre que la correspondiente reglamentación específica de acciones no establezca otros criterios.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones permanentes o transitorias

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones accidentales

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Donde:

$G_{k,j}$	Valor característico de las acciones permanentes.
$G_{k,j}^*$	Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
P_k	Valor característico de la acción del pretensado.
$Q_{k,1}$	Valor característico de la acción variable determinante.
$\Psi_{0,i} Q_{k,i}$	Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
$\Psi_{1,1} Q_{k,1}$	Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
$\Psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
A_k	Valor característico de la acción accidental.
$A_{E,k}$	Valor característico de la acción sísmica.

3.3.4.2. ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Como coeficientes parciales de seguridad de los Estados Límite de Servicio se adoptan los valores de la tabla siguiente, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.



Tipo de acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armatura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armatura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

Para estos Estados Límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Combinación poco probable o característica

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinación casi permanente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

3.4. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se trata de un edificio de una única planta, en el que se llevarán a cabo todas las actividades relacionadas con los servicios de las empresas de autobuses, además de algún local comercial como la cafetería.

Se utilizarán forjados de losa maciza de 15 cm de espesor, ya que se diseña el edificio con unas luces de 6 m aproximadamente, por lo que un forjado de viguetas in situ no cubriría este rango de luces.

Todos los pilares del edificio surgen en cimentación y finalizan en cubierta, son pilares cuadrados de 0.4 x 0.4 metros excepto uno que será cuadrado desde la cimentación hasta el forjado inferior con unas dimensiones de 0.4x0.4m y después circular de radio 0.3m hasta la cubierta.

La cimentación se realizará mediante zapatas aisladas y vigas de atado. La cubierta del edificio será plana, no transitable, pero visitable para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento de la misma.

Sobre el forjado reticular se dispondrá una capa de protección de grava, que será la última capa de una cubierta plana invertida que le dará una pendiente del 2% para una mejor evacuación de las aguas pluviales

3.4.2. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

La tipología estructural seleccionada es una sucesión de 6 pórticos paralelos unidos mediante vigas descolgadas sobre las que se apoya el cerramiento de cubierta. Se ha dispuesto este número de pórticos para intentar reducir la luces entre ellos que finalmente se de unos 5.90m. Para soportar los distintos tipos de cargas permanentes y accidentales se dispondrá un forjado de losa maciza de 15cm de espesor.

La **superficie en planta** de la cubierta es de **443 m²**. Los pórticos estarán separados 5,9 metros entre sí, y en los extremos oeste este y sur norte tendremos un vuelo de la cubierta de 1,90 metros.

3.4.3. DATOS GEOMÉTRICOS DE LA ESTRUCTURA

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado cota+4.80	2	Forjado cota+4.80	4.63	4.80
1	Forjado cota +0.17m	1	Forjado cota +0.17m	1.97	0.17
0	Cimentación				-1.80

Nota: Las cotas se consideran de parte superior de forjado a parte superior de forjado

3.5. CIMENTACIÓN

3.5.1. PROPIEDADES DEL MATERIAL

La cimentación de la estructura se realizará mediante zapatas y vigas de atado de hormigón armado. La **resistencia característica del hormigón será de 30 MPa**.

El tamaño máximo del árido será de **40 mm**, con una consistencia **fluida (F)** que permita su puesta en obra mediante bombeo.

El **acero** necesario para armar estos elementos, por cuestiones varias como proveedores y stock, será barras corrugadas de límite elástico 500 MPa, **B 500 S**, según el artículo 32.2 de la EHE-08

3.5.2. CONTROL DE CALIDAD

El nivel de control de calidad que se llevará a cabo en los materiales que se pondrán en obra para construir los elementos de cimentación será normal, tanto para acero como para hormigón. Conforme a esto, se adaptarán los coeficientes parciales de seguridad de los materiales para Estados Límite Últimos detallados en el artículo 15.3 de la EHE-08. Estos coeficientes son:

SITUACIÓN DE PROYECTO	HORMIGÓN γ_c	ACERO γ_s
Persistente o transitoria	1.5	1.15
Accidental	1.3	1.0

3.5.3. TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN

Esta cimentación superficial se llevará a cabo mediante zapatas aisladas unidas (las de la misma fila de pilares) mediante vigas de atado, de dimensiones 40x40cm, que tendrán como objeto principal evitar desplazamientos laterales. Las zapatas se diseñan con las mínimas dimensiones necesarias. Se han sobredimensionado algunas zapatas para encontrarnos menor tipo de dimensiones y así tener mayor sencillez constructiva. Aún así existen diversos tipos de zapatas que se detallarán más adelante.

Por lo tanto, los elementos de cimentación de los que consta la obra son:

- Dieciocho (18) zapatas aisladas
- Veintisiete (27) vigas de atado entre las zapatas aisladas

Las dimensiones de las zapatas diseñadas se recogen en la siguiente tabla

NOMBRE	DIMENSION X (cm)	DIMENSION Y(cm)	DIMENSION Z (cm)
Zapata tipo 1 (P1)	180	180	85
Zapata tipo 2 (P2)	200	200	50
Zapata tipo 3 (P3, P7)	190	190	85
Zapata tipo 4 (P4, P6, P15)	200	200	85
Zapata tipo 5 (P5, P8, P11)	220	220	85
Zapata tipo 6 (P9, P10, P12)	190	190	85
Zapata tipo 7 (P13)	200	200	85
Zapata tipo 8 (P14)	220	220	60
Zapata tipo 9 (P16)	170	170	50
Zapata tipo 10 (P17)	220	220	85
Zapata tipo 11 (P18)	170	170	50

4. MARQUESINA

Se pretende la construcción de una marquesina para proteger las dársenas de la estación de fenómenos meteorológicos. El material a empleado para realizar la estructura es el acero. La estructura estará conformada por 7 pórticos, 6 de ellos iguales y uno con distinta disposición

4.1. MATERIALES EMPLEADOS

- ESTRUCTURA MARQUESINA
 - Acero laminado S 275
 - Acero conformado S 235
- CIMENTACION
 - Hormigón Ha-30
 - Acero B 500S

4.1.2 CARÁCTERÍSTICAS DEL ACERO

Los aceros empleados en este proyecto seguirán las directrices marcadas por el DB: *SE A. Seguridad Estructural. Acero*. Los aceros considerados en este DB son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una de las partes que la componen, cuyas características se resumen en la Tabla 4.1. Se contemplan igualmente los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210- 1:1994 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219- 1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformado en frío.

Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- Módulo de Elasticidad: $E= 210.000 \text{ N/mm}^2$
- Módulo de Rigidez: $G= 81.000 \text{ N/mm}^2$
- Coeficiente de Poisson: $\nu= 0,3$
- Coeficiente de dilatación térmica: $\alpha= 1,2 \cdot 10^{-5} (^\circ\text{C})^{-1}$
- Densidad: $\rho= 7.850 \text{ kg/m}^3$

Todos los aceros empleados en este proyecto serán del tipo S 275, cuyas características están recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico			Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	
	f_y (N/mm ²)				
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$		
				$3 \leq t \leq 100$	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

4.1.3. VALORES DE CÁLCULO DE LOS PERFILES Y UNIONES

Se define resistencia de cálculo, f_{yd} , al cociente de la tensión de límite elástico y el coeficiente de seguridad del material:

$$f_{yd} = f_y / \gamma_M$$

Siendo:

- **f_y** : Tensión del límite elástico del material base (tabla 4.1). No se considerará el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.
- **γ_M** : Coeficiente parcial de seguridad del material.

En las comprobaciones de resistencia última del material o la sección, se adopta como resistencia de cálculo el valor

$$f_{ud} = f_u / \gamma_{M2}$$

Siendo:

- **γ_{M2}** : Coeficiente de seguridad para resistencia última

Para los coeficientes parciales para la resistencia (apartado 2.3.3 del DB SE-A) se adoptarán normalmente, los siguientes valores:

1. $\gamma_{M0} = 1,0$ 5 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material
2. $\gamma_{M1} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad

3. $\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión
4. $\gamma_{M3} = 1,1$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio.
5. $\gamma_{M3} = 1,25$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último.
6. $\gamma_{M3} = 1,4$ coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobre medida.

4.2. ACCIONES A CONSIDERAR

Se han dividido las acciones sobre la estructura según la clasificación que se establece en el *CTE DB SE: Acciones en Edificación*. En él se diferencian cuatro tipos:

- Acciones permanentes
- Acciones variables
- Acciones accidentales
- Combinación de acciones

4.2.1. ACCIONES PERMANENTES

Como acciones permanentes sobre la estructura se han incluido el peso propio del perfil de acero y elementos constructivos que no variarán su posición ni su magnitud. El elemento constructivo es el cerramiento de la cubierta (panel sándwich) modelado mediante una carga superficial de 1 kN/m².

4.2.2. ACCIONES VARIABLES

• SOBRECARGAS DE USO

Igual que en el caso del edificio, la estructura diseñada pertenece al grupo G (cubiertas accesibles únicamente para conservación) y dentro de este al subgrupo G1 (cubiertas ligeras sobre correas), por lo que se asocia una sobrecarga de uso debida al cerramiento de 0,4 kN/m².

• VIENTO

· **Presión dinámica del viento q_b :**

Como se ha expuesto anteriormente, el CTE nos dice que se puede tomar un valor de 0,5 kN/m² en todo el territorio español y ese ha sido el valor empleado para los cálculos en este proyecto.

· **Coeficiente de exposición c_e :**

Se toma el mismo valor que en el edificio, la aproximación a 2,0 recomendada por el CTE para edificios de menos de 8 plantas, quedándonos así del lado de la seguridad.

· **Coeficiente de exposición c_p :**

Valores del coeficiente c_p se toman los expresados en la **tabla D.10 Marquesinas a un agua** para inclinaciones de 5° (5%=2,86°) y factor de obstrucción 1.

- CARGAS TÉRMICAS**

En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud, por lo tanto, no serán consideradas en este proyecto.

- NIEVE**

Lógicamente, la carga de nieve será la misma que para el edificio.

4.2.3. ACCIONES ACCIDENTALES

- Sismo:**

No se contempla en este proyecto

- Impacto de vehículos:**

La acción de impacto de vehículos desde el exterior del edificio, se considerará donde y cuando lo establezca la ordenanza municipal. El impacto desde el interior debe considerarse en todas las zonas cuyo uso suponga la circulación de vehículos.

Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.

La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

- Incendio:**

Son las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el CTE DB SI.

La Sección SI 6 del CTE DB SI en su epígrafe 3, nos dice lo siguiente:

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo.

Por lo tanto, la resistencia al fuego necesaria la marquesina es de **R 90**

4.2.4. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficiente de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

- G_k Acción permanente
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{i,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

4.3. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

4.3.1. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

La tipología estructural seleccionada es una sucesión de 6 pórticos paralelos unidos mediante correas sobre las que se apoya el cerramiento de cubierta. Los pórticos cubren una longitud de 15.72 metros, con dos tramos en voladizo. Debido a la presencia de ese voladizo se ha optado por una construcción mediante vigas La cubierta será de tipo ligera apoyada sobre vigas correas separadas entre sí 1metro.

Dichas separaciones quedan mejor definidas en el plano correspondiente del *Documento N°2*

4.3.2. DIMENMSIONES

La **superficie en planta** de la cubierta es de **417.75 m²**. Los pórticos estarán separados 5.1 metros entre sí. La **altura máxima será de 7 metros**.

4.3.3. SECCIONES RESISTENTES PARA CADA ELEMENTO

Se ha dimensionado la estructura conforme a los valores habituales empleados para la construcción de este tipo de estructuras y se ha trasladado la geometría al programa informático *Nuevo Metal 3D*. Como resultado de la aplicación de las combinaciones de acciones detalladas con anterioridad, así como los valores de las mismas, se han obtenido los siguientes perfiles para cada elemento de la estructura.

- PILARES
 - HE 180B
- VIGAS
 - Vigas en la dirección del pórtico IPE 330 con platabandas laterales, para aumentar la resistencia sin un excesivo aumento en el peso de las mismas
 - Vigas transversales a la dirección del pórtico IPE 200 con platabandas laterales
 - Viga en el tramo de voladizo HE 260B con platabandas laterales
- CORREAS
 - ZF-180X3.0

4.4. CIMENTACIÓN

Su ejecución y materiales empleados serán los mismos que para el edificio, solo variarán las dimensiones de las zapatas, que se describen a continuación. Los elementos de cimentación de los que consta la obra son:

- Trece (13) zapatas aisladas
- Dieciocho (18) vigas de atado entre las zapatas aisladas

Las dimensiones de las zapatas diseñadas se recogen en la siguiente tabla:

NOMBRE	DIMENSION X (cm)	DIMENSIÓN Y (cm)	DIMENSIÓN Z (cm)
Zapata tipo 1 (N23, N36, N31, N22, N24)	220	220	50
Zapata tipo2 (N32, N33, N34, N35, N30, N29,,N28, N27)	280	280	65



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. FORJADOS.....	2
3. CERRAMIENTOS VERTICALES.....	2
4. PARÁMETROS VERTICALES.....	2
5. REVISTIMIENTOS.....	3
5.1. SOLADOS.....	3
5.2. PARTICIONES INTERIORES.....	3
5.3. TECHOS.....	3
6. CARPINTERÍA.....	4
6.1. VENTANAS Y CRISTALERAS.....	4
6.2. PUERTAS.....	4
7. CUBIERTAS.....	4

ANEJO N°11: JUSTIFICACIONES TÉCNICAS EN
CERRAMIENTOS

1. INTRIDUCCIÓN

En este anejo se van a detallar las soluciones adoptadas para los paramentos verticales y horizontales, es decir los cerramientos, las particiones interiores, las soleras y los pavimentos, además de la cubrición de la cubierta. Para el cálculo de estos elementos se ha utilizado el programa *CYPE* en su módulo *INSTALACIONES DEL EDIFICIO* de acuerdo con las Normas correspondientes y el vigente Código Técnico de la Edificación.

2. SOLERAS

La norma usada es la Norma Tecnológica *.NTE-RSS-1973: Revestimientos. Suelos. Soleras..*, y el *CTE: DB: HS Salubridad: HS 1, Protección contra la humedad.*

Según demuestra el estudio geotécnico, no se ha alcanzado el nivel freático en ninguna excavación y las condiciones de drenaje proyectadas bajo la solera son adecuadas. Atendiendo a la siguiente tabla del CTE:

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Por lo anteriormente comentado se selecciona una .presencia de agua baja y tomando el valor más desfavorable de coeficiente de permeabilidad, se llega a un grado de permeabilidad del terreno 2. A este grado le corresponden las siguientes acciones:

- Debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
 - Debe realizarse una hidrofugación complementaria mediante líquido colmatador de poros de poros sobre la superficie construida.
 - § Debe disponerse una capa de polietileno sobre el encachado, que, en este caso, actúa como drenante por su propia naturaleza y como filtrante debido a la variación granulométrica del árido que lo forma. En la obra hay dos tipos de solera, una para el edificio de la estación y la otra para la dársena.
- **FORJADO DEL EDIFICIO:** Se dispondrá un forjado sanitario de hormigón armado de 20+4 cm de canto total, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado, realizado con hormigón HA-25/B/12/IIa
- **FORJADO DE LA DÁRSENA:** Se formará una solera de hormigón ventilada con ña siguiente sección:

- Encachado de 20 cm en caja para base solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm
- 10 cm de hormigón de limpieza HL-15
- Solera ventilada de hormigón armado de 20+4 cm de canto, con sistema de encofrado perdido de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 4 cm de espesor.

3. CERRAMIENTOS VERTICALES

Para el cerramiento de las fachadas hay que tener en cuenta la situación de las zonas acristaladas. La finalidad de dichos acristalamientos es favorecer la ventilación de algunas estancias y dotar de iluminación natural el interior de edificio. Todas las fachadas tienen acristalamientos, luego deberán tener huecos realizados en las mismas para permitir la colocación de las vidrieras. La sostenibilidad de estos huecos se le encomienda a los refuerzos que se ubican sobre estos huecos.

El vidrio empleado en la fachada del edificio es:

- **VIDRIO ESTÁNDAR.** Se trata de un vidrio de doble acristalamiento con un vidrio exterior de baja emisividad térmica LOW.S de 8mm de espesor una cámara de aire intermedia entre los dos vidrios de 10mm de espesor y un vidrio interior Templa.lite Azur.lite color azul de 6mm de espesor

Este acristalamiento se instalará sobre el cerramiento de fachada, que es realizado en la forma necesaria para cumplir lo indicado por el *CTE: DB: HE Ahorro de energía*, y se compone fundamentalmente, de exterior a interior:

- Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista de espesor 11.5 cm
- Cámara aire muy ventilada de 4 cm de espesor
- Aislante lana mineral de 6 cm de espesor
- Fábrica de ladrillo cerámico perforado espesor 12 cm

Se dispone en todo el perímetro de la estación e irá apoyado en la solera, hasta cubrir la totalidad de la fachada y asegurar un encuentro aislado y sellado con el cerramiento de cubierta.

4. TABIQUES INTERIORES

Los tabiques utilizados en el interior del edificio son de *dos* tipos según el uso destinado a la partición que conforman. Además, existe un cuarto tipo de tabique que solo se empelará para tapar los pilares metálicos. La tabiquería de locales interiores alcanzará la altura del techo.

- **TABIQUE TIPO**

Tabique de una hoja para revestir

1. Fábrica de ladrillo cerámico hueco de espesor 6cm

- **TABIQUE TIPO 2.**

Tabique de una hoja con trasdosado en una cara

1. Tablero aglomerado de espesor 15cm
2. Cámara de aire de espesor 1 cm
3. Fábrica de ladrillo cerámico perforado de espesor 12cm
4. Cámara de aire sin ventilar de espesor 2cm
5. Aislante térmico de lana de Alpharock de espesor 5cm
6. Placa de yeso laminado de espesor 1.5cm

5. REVESTIMIENTOS

Se indican aquí los revestimientos adoptados en los distintos paramentos verticales y horizontales de la estación.

5.1. SOLADOS

Para el revestimiento de suelos se han seguido las indicaciones del CTE especialmente lo indicado en el *CTE: DB: SUA Seguridad de utilización y accesibilidad*, en cuanto a resbaladicidad de suelos. Se adoptan *cuatro* soluciones, dependiendo de la naturaleza del local:

- **LOCALES HÚMEDOS:** Como los aseos o salas de limpieza, se ha optado por baldosas de gres antideslizantes. Se trata de una solución especialmente recomendable para pavimentos de zonas húmedas y revestimientos de paredes. Nos ofrece ventajas como pueden ser:
 - Resistencia al desgaste
 - Higiene
 - Impermeabilidad
 - Facilidad de limpieza y mantenimiento
 - Interesantes efectos de diseño al poder emplearlo tanto en revestimiento de paredes como de suelo.

Finalmente se ha optado por un pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico de 30x30cm, recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3cm de espesor.

- **LOCALES DE OFICINAS:** A este grupo pertenecen locales como dirección, taquillas y oficinas de las compañías, etc. En este caso se ha diseñado un pavimento entarimado tradicional de tablas de madera de pino de 50x25cm, fijadas mecánicamente al soporte

- **CAFETERÍA:** Se optado por poner la misma madera que en las oficinas

- Para el resto de la estación (zona de viajeros, cuartos de conservación, etc.) por baldosas cerámicas de gres rústico de 30x30cm.

5.2. PARTICIONES INTERIORES

Los revestimientos interiores de los paramentos verticales de tabiques estarán formados fundamentalmente por dos tipos.

- **ALICATADOS.** Su uso se limitará a cuartos húmedos y a la cocina de la cafetería. Estará formado por azulejo liso de 15x15 cm, colocado, mediante mortero de cemento M-5, sin junta; con cantoneras de PVC, y piezas especiales, sobre una base de enfoscado de cemento.
- **PINTURA PLÁSTICA.** Con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado

5.3. TECHOS

El edificio en este caso diferenciará dos zonas, por lo que será necesario la colocación de dos tipos de falsos techos ya que tendremos dos alturas distintas. Para la zona de oficinas y los distintos compartimentos de la estación la altura del falso techo será inferior a las zonas comunes de la estación como son las zonas de vestíbulo pasillos y zona de espera

- **TIPO1.** Se colocará en las zonas de las oficinas, aseos, cafetería y en el resto de compartimentos privados de la estación. Se dispondrá un falso techo registrable de placas de yeso laminado con perfilería oculta estándar y una cámara de aire de 95cm de altura
- **TIPO2.** Se colocará en las zonas comunes de la estación, pasillos, vestíbulo y zona de espera. Se dispondrá un falso techo registrable de placas de yeso laminado con perfilería oculta estándar y una cámara de aire de 215cm de altura

6. CARPINTERÍA

En este apartado se hace referencia a los materiales y dimensiones de puertas y ventanas del edificio.

6.1. VENTANAS Y CRISTALERAS

Para el diseño de las ventanas se han tenido en cuenta las limitaciones de permeabilidad al aire impuestas por el CTE, y lo necesario para cumplir las limitaciones a la demanda energética.

Todas las ventanas proyectadas son exteriores y tendrán un marco metálico de aluminio con rotura de puente térmico y el acristalamiento ha quedado definido en el apartado 3 del presente anejo. Las dimensiones de los distintos tipos de acristalamientos son los siguientes:

- VENTANAS ZONA DE ASEOS. Se colocará en el pasillo de los aseos. Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana fija con división inferior de 270x100cm, serie básica, formada por una hoja
- VENTANAS CAFETERÍA. Se dispondrán dos ventanales en la fachada este a una altura de 1.70 con respecto a la cota del acabado del suelo del edificio con unas dimensiones de 440x165cm y 510x165cm. Además se dispondrá otra ventana en la fachada sur de la misma altura y con unas dimensiones de 263x100cm. Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana fija, serie básica, formada por una hoja
- VENTANAS OFICINAS. Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana abatible hacia el interior de 100x270cm, serie básica, formada por una hoja
- RESTO DE VENTANAS. Estas se colocarán en la zona de espera de los viajeros. Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana fija de 306x100cm, serie básica, formada por una hoja

6.2. PUERTAS

En la estación de autobuses se utilizarán tres tipos de puertas distintas:

- PUERTAS DE ENTRADA. Tendremos dos puertas de entrada a la estación. Una entrada comunicará el exterior del edificio con el vestíbulo y la comunicará la zonas de
- las dársenas con el interior del edificio. Son puertas acristaladas correderas automáticas de 180x270 cm con un doble cristal de 8mm con cámara de aire intermedia de 6mm.
- PUERTAS OFICINAS Y RESTO DE COMPARTIMENTOS. Puerta de paso ciega de una hoja con plafones de 93x205cm, abatible y aglomerado de madera de pino de país
- PUERTAS EXTERIORES. Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja de 93x205 cm con troquelado a una cara y pintada con resina epoxi.

7. CUBIERTAS

Para resolver el cerramiento de la cubierta del edificio se ha optado por una cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava tipo convencional compuesta de los siguientes elementos:

- FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de arcilla expandida
- AISLAMIENTO TÉRMICO: panel de espuma de poliisocianurato soldable, de 60 mm de espesor
- IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero
- CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado

En cuanto a la cubierta de la marquesina se ha optado por una cubierta tipo **panel sándwich** de 30mm de espesor por sus condiciones de aislamiento e impermeabilización. El panel sándwich constará de dos chapas de acero según Norma EN 10326 y espesor 0,4 mm para sus caras exteriores y un aislamiento de Poliuretano expandido [0.025 W/[mK]] de densidad 45 kg/m² y espesor 30 mm

ÍNDICE

BLOQUE FONTANERÍA

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.....	2
3. NORMATIVA.....	2
3.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y FONTANERÍA.....	2
3.2. AGUA CALIENTE SANITARIA.....	3
4. GENEREALIDADES.....	3
4.1. CONDICIONES DE PARTIDA.....	3
4.2. CONDICIONES GENERALES DE LA RED.....	3
4.3. NÚMERO DE TOMAS NECESARIAS.....	3
4.4. CONDUCCIONES.....	4
4.5. CONTRIBUCIÓN SOLAR AL A.C.S.....	4
4.6. ENERGÍA DE APOYO.....	4
5. DIMENSIONAMIENTO.....	4
5.1. DATOS DE LA OBRA.....	4
5.2. DISEÑO DE LA RED.....	4

ANEJO Nº12: FONTANERÍA Y CLIMATIZACIÓN

BLOQUE CLIMATIZACIÓN

6. INTRODUCCIÓN.....	5
----------------------	---

7. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE CLIMATIZACIÓN.....	5
7.1. PARÁMETROS DE LA OBRA.....	5
7.2. RESUMEN DE LA OBRA.....	6
 8. APÉNDICE FONTANERÍA.....	6
 9. APÉNDICE CLIMATIZACIÓN.....	8

BLOQUE FONTANERÍA

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del siguiente anexo es describir los aspectos técnicos relativos al abastecimiento de agua potable en el interior de la estación de autobuses.

Se detallarán los criterios de dimensionamiento, materiales y disposiciones de los elementos que conforman dichas instalaciones

2. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación se caracteriza por suministrar agua potable a las instalaciones de la estación. La instalación está conformada por tres partes diferenciadas:

- Red de suministro de agua fría.
- Red de suministro de agua caliente sanitaria.

La acometida se situará del lado Noroeste de la edificación, conectada a la red general en la acera contigua a la estación de Avenida Rosalía de Castro

En los aseos públicos se suministrará agua a inodoros de cisterna y lavabos, dependiendo la demanda del número de nudos de consumo colocados. Además, existe un consumo de fregadero industrial para la cocina de la cafetería

La red de suministro de agua caliente, la cual se consigue mediante energía solar, o en caso de no ser suficiente, por la instalación de un termo eléctrico en el cuarto de producción de A.C.S., se llevará hasta la zona destinada a los lavabos de los aseos así como a la cocina de la cafetería.

3. NORMATIVA

3.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y FONTANERÍA

- Código Técnico de la edificación DB-HS 4: Salubridad, Suministro de agua
 - Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06
- Contadores de agua fría
 - Orden de 28 de diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.55 06.03.89

- Contadores de agua caliente
 - Orden de 30 de Diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.25 30.01.89
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua
 - Orden de 28 de Julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.236 02.10.74
 - Orden de 28 de Julio de 1974 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.237 03.10.74
 - Corrección de errores B.O.E.260 30.10.74
- Especificaciones técnicas de aparatos sanitarios cerámicos
 - Orden de 4 de mayo de 1986 del Ministerio de Industria 04.07.86
- Normas técnicas de las griferías sanitarias para su utilización en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos
 - Real Decreto 358/1985, de 23 de enero del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.70 22.03.85
- Normas técnicas sobre condiciones para homologación de griferías
 - Orden de 15 de abril de 1985 del Ministerio de Industria y Energía 20.04.85
 - Corrección de errores 27.04.85
- Certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de la grifería sanitaria para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos
 - Orden de 12 de junio de 1989 del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.161 07.07.89

3.2. AGUA CALIENTE SANITARIA

- Código Técnico de la Edificación. DB HE 4. Ahorro de energía, Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
 - Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06
- Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
 - Real Decreto 865/2003 de 4 de julio de 2003 del Ministerio de Sanidad y Consumo B.O.E.171 18.07.03
- Contadores de agua caliente
 - Orden de 30 de Diciembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo B.O.E.25 30.01.89

Para la elaboración del siguiente anejo se emplearán también las normativas técnicas NTE, siempre en concordancia con la normativa citada.

4. GENERALIDADES

4.1. CONDICIONES DE PARTIDA

Antes de abordar el proyecto de la red de fontanería de un edificio, será preciso conocer:

- El caudal, presión, continuidad y potabilidad del agua suministrada por la red de abastecimiento, según datos de la compañía suministradora. En el caso que nos ocupa, se supone que la empresa suministradora proporciona en el punto de acometida un caudal de agua potable suficiente las 24 horas del día con una presión no inferior a 4 atmósferas.
- Se pondrá especial cuidado en que el agua fría tenga una temperatura menor de 20 grados y el agua caliente mayor a 40 grados, ya que es en el rango de entre 20 y 40 grados donde se desarrolla la bacteria causante de la legionela

4.2. CONDICIONES GENERALES DE LA RED

La instalación calculada constará de las siguientes partes:

- Acometida única desde la red general
- Tras la acometida entre dos llaves de paso se colocará el contador general
- Colocación de llave de paso general
- Luego se procede por un lado a la conexión de la red de agua fría directamente y por otra parte se asiste el sistema calentador de agua con el agua proveniente de la red general.
- El sistema calentador trata de un calentador de agua por energía solar más un sistema térmico de apoyo (termo eléctrico). El agua de la red fría se conecta al sistema solar que procede a elevar su temperatura y se procede a su conexión con la red de agua caliente. El calentador funciona como sistema de apoyo en caso de emergencia, fallo o condiciones desfavorables para las condiciones del calentador solar.
- En todas las separaciones y uniones con redes y elementos se instalarán llaves de paso

4.3. NÚMERO DE TOMAS NECESARIAS

El número de tomas necesarias para el cálculo de la instalación de fontanería se determinarán en función de las necesidades de los aseos, vestuarios y cocina de la cafetería

Es importante indicar que en las instalaciones de los vestuarios que se ha diseñado, los lavabos estarán dotados solamente de agua fría y en las duchas se realizará la instalación de agua caliente y agua fría.

4.4. CONDUCCIONES DE AGUA FRÍA Y CALIENTE SANITARIA

Las tuberías de distribución de agua se dispondrán a distancias no menores de 30cm de las instalaciones eléctricas o de telefonía, así como a más de 1m de las instalaciones de saneamiento. Además, las conducciones de agua caliente se dispondrán a más de 4cm de las de agua fría, colocando siempre la primera a mayor cota que la segunda. Tanto las tuberías de agua fría como de agua caliente se distribuyen por debajo del solado.

Las tuberías de agua fría serán de PVC-C (policloruro de vinilo clorado) mientras que las de agua caliente serán de PP-RCT (polipropileno copolímero random resistente a la temperatura)

4.5. CALENTADOR DE AGUA POR ENERGÍA SOLAR

La necesidad de instalar un sistema solar de contribución a la producción de ACS. Dicho sistema está detallado en el *Anejo N° 16 Cumplimiento del DB-HE*

El funcionamiento consta de un circuito primario, que es el circuito cerrado a través del colector y del intercambiador doble envolvente en el que hay anticongelante mezclado con agua. Este fluido térmico protege los colectores contra calcificaciones y heladas y mejora las prestaciones del equipo. Este circuito funciona por termosifón; el sol calienta el colector y el fluido térmico, que se encuentra en él, asciende al intercambiador de forma natural, transmite el calor y vuelve a bajar al colector. El segundo circuito es el circuito secundario, que consiste en el tanque acumulador en el que entra agua fría de la red y del que sale agua caliente para consumo.

4.6. SISTEMA TÉRMICO DE APOYO

El tipo de calentador elegido será un termo eléctrico. Un termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2000 W, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada

5. DIMENSIONAMIENTO

5.1. DATOS DE LA OBRA

- Caudal acumulado bruto
- Presión de suministro en acometida: 20/25.0 m.c.a.
- Velocidad mínima: 0.5 m/s
- Velocidad máxima: 2.0 m/s
- Velocidad óptima: 1.0 m/s
- Coeficiente de pérdida de carga: 1.32
- Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.
- Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

- Viscosidad de agua fría: 1.01×10^{-6} m²/s
- Viscosidad de agua caliente: 0.478×10^{-6} m²/s
- Factor de fricción: Colebrook-White
- Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C

5.2. DATOS DE LA OBRA

A continuación, se presentan los resultados del diseño de la red, como las longitudes y dimensiones de las tuberías empleadas, los consumos presentes, etc. Los cálculos correspondientes a presiones y velocidades de cada conducción se mostrarán en la última parte de este anejo

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud(m)
PE 100 ϕ 32	36.90
Tubo de acero galvanizado ϕ 25	3.54
PE-X ϕ 32	3.58
PE-X ϕ 25	1.34
PE-X ϕ 20	112.95
PE-X ϕ 16	110.66

Consumos	
Referencia	Cantidad
Lavabos	6
Inodoro con cisterna	6
Fregaderos	2
Grifo	1

BLOQUE CLIMATIZACIÓN

6. INTRODUCCIÓN

En materia de climatización, en este proyecto se ha decidido calcular las cargas térmicas de calefacción las de refrigeración, y aunque esto suponga un sobre coste respecto a instalar solamente la calefacción, es necesario debido a que la mayoría de las ventanas exteriores son fijas.

La red de climatización deberá dar cumplimiento al *DB-HE Ahorro de energía*. El procedimiento para el cálculo de las cargas de calefacción seguirá la norma *UNE-EN 12831*.

7. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE CLIMATIZACIÓN

7.1. RESUMEN DE LA OBRA

- Componentes de la instalación

- Bombas de calor: Son las encargadas de suministrar el agua a la temperatura apropiada, necesaria para el funcionamiento de la instalación.

- Fancoils: Son los encargados de la climatización de la instalación aprovechando el caudal de agua suministrado por las bombas de calor. Están situadas en cada ambiente a acondicionar, a los cuales llega el agua. Allí el aire es tratado e impulsado con un ventilador al local a través de un filtro. De este modo, cuando el aire se enfría es enviado al ambiente transmitiendo el calor al agua que retorna siguiendo el circuito.

- Conductos de ventilación y rejillas de impulsión. Obviamente la sección de los conductos y el tamaño de las rejillas variarán según la demanda de cada recinto.

- Tuberías de conducción de agua de polietileno para la distribución del agua fría y caliente.

- Recuperador de calor estático

- Instalación

El cálculo de todos los componentes de la instalación se realizó utilizando el programa CYPE 2014, en su apartado de instalaciones interiores del edificio.

Las características de la instalación son las siguientes:

- Bomba de calor

- Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 19,5 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 21,8 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C;

temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 102 kPa) y depósito de inercia de 100 l, caudal de agua nominal de 3,4 m³/h, caudal de aire

nominal de 10000 m³/h y potencia sonora de 73,8 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con refrigerante R-410^a

- Fancoils

- Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIAT", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 24,9 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 27,45 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 4,3 m³/h, caudal de aire nominal de 3300 m³/h, presión de aire nominal de 78,5 Pa y potencia sonora nominal de 73,8 dBA; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP469.15-4 "HIDROFIVE", con actuador STA71HDF.

- Fancoil mural, modelo FPW 1 "HITECSA", sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 2,04 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 4,65 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 0,351 m³/h, caudal de aire nominal de 440 m³/h y potencia sonora nominal de 54 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1 "HIDROFIVE".

- Conductos de refrigeración y rejillas

- Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).

- Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, de 225x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico.

- Tuberías de conducción de agua

- Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X)



7.2. PARÁMETROS DE LA OBRA

Emplazamiento: Ribadeo
Latitud (grados): 43.54 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 45 m
Percentil para verano: 5.0 %
Temperatura seca verano: 22.03 °C
Temperatura húmeda verano: 18.00 °C
Oscilación media diaria: 6.5 °C
Oscilación media anual: 21.9 °C
Percentil para invierno: 97.5 %
Temperatura seca en invierno: 4.80 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 5.2 m/s
Temperatura del terreno: 7.90 °C
Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
Estacion	56.2	17474.3

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
Estacion	73.6	22890.9

8. ÁPENDICE FONTANERÍA

8.1. Dimensionado

8.1.1.- Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	36.90	44.28	7.38	0.43	3.17	0.30	28.00	32.00	1.43	3.96	29.50	25.24
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

8.1.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	3.54	4.25	7.38	0.43	3.17	3.20	27.30	25.00	1.50	0.45	21.24	17.09
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				



8.1.3- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.22	0.26	7.38	0.43	3.17	0.00	20.40	25.00	2.69	0.11	17.09	16.98
4-5	Instalación interior (F)	1.12	1.34	5.87	0.47	2.78	0.00	20.40	25.00	2.36	0.45	16.98	16.53
5-6	Instalación interior (F)	3.53	4.24	2.48	0.67	1.66	-2.20	16.20	20.00	2.23	1.71	16.53	17.01
6-7	Instalación interior (C)	3.49	4.19	2.48	0.67	1.66	2.20	16.20	20.00	2.23	1.69	16.01	12.12
7-8	Instalación interior (C)	6.09	7.31	1.55	0.79	1.22	0.00	16.20	20.00	1.64	1.67	12.12	10.45
8-9	Instalación interior (C)	2.05	2.46	1.08	0.87	0.94	0.00	16.20	20.00	1.27	0.35	10.45	10.10
9-10	Instalación interior (C)	1.77	2.12	0.72	0.96	0.69	0.00	16.20	20.00	0.93	0.17	10.10	9.42
10-11	Cuarto húmedo (C)	0.94	1.13	0.72	0.96	0.69	0.00	12.40	16.00	1.59	0.34	9.42	9.08
11-12	Puntal (C)	3.33	3.99	0.36	1.00	0.36	-2.85	12.40	16.00	0.83	0.37	9.08	11.56
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Lvd): Lavavajillas doméstico													

8.1.4. Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m³/h)
Llave de abonado	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2000 W, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro.	1.66
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

8.1.5. Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (m³/h)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.30	0.56
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P _{cal}	Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		

8.1.6.-Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

9. ÁPENDICE DE CLIMATIZACIÓN

9.1- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Refrigeración

Conjunto: Estacion													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo público mujeres	cota +0.0m	-22.90	233.17	268.06	216.57	251.46	54.00	-87.39	21.95	33.92	129.18	205.22	273.41
Aseo público hombres	cota +0.0m	5.23	239.22	274.11	251.78	286.67	54.00	-87.39	21.95	36.97	164.39	245.93	308.62
Aseo público minusválidos	cota +0.0m	-65.05	197.19	232.08	136.11	171.00	54.00	-49.59	36.73	29.63	86.53	153.38	207.73
Oficina empresa 1	cota +0.0m	-20.09	254.63	315.11	241.58	302.05	30.91	-25.86	30.28	53.76	215.71	332.33	332.33
Oficina empresa 2	cota +0.0m	3.58	256.67	317.15	268.06	328.54	31.24	-26.14	30.60	57.49	241.92	359.14	359.14
Oficina empresa 3	cota +0.0m	3.53	253.90	314.38	265.15	325.63	30.79	-25.76	30.16	57.78	239.39	355.79	355.79
Taquillas	cota +0.0m	4.96	331.54	392.01	346.60	407.07	43.32	-36.25	42.44	51.88	310.35	449.51	449.51
oficina 1	cota +0.0m	330.81	218.78	279.26	566.08	626.55	25.12	-21.02	24.61	129.61	545.06	651.16	651.16
oficina 2	cota +0.0m	347.56	221.36	281.83	585.98	646.46	25.54	-21.37	25.01	131.48	564.61	671.47	671.47
oficina 3	cota +0.0m	347.21	223.24	283.71	587.56	648.04	25.84	-21.62	25.31	130.30	565.94	673.35	673.35
oficina 4	cota +0.0m	325.29	217.64	278.11	559.21	619.69	24.93	-20.87	24.43	129.16	538.35	644.11	644.11
Policia	cota +0.0m	216.59	445.53	566.48	681.99	802.94	51.53	-127.01	-26.16	75.38	554.98	609.43	776.78
Consigna	cota +0.0m	292.10	445.53	566.48	759.76	880.71	51.53	-127.01	-26.16	82.93	632.75	636.12	854.55
Cafeteria	cota +0.0m	2392.11	2523.42	3535.23	5063.00	6074.81	828.46	-2042.11	-420.55	196.56	3020.89	4624.89	5654.26
Cocina	cota +0.0m	-19.98	264.19	365.05	251.54	352.40	51.75	-47.52	35.20	53.92	204.01	292.35	387.60
Botiquin primeros auxilios	cota +0.0m	-29.60	244.39	279.28	221.24	256.13	54.00	-49.59	36.73	30.92	171.66	224.65	292.86
Zona de circulación y espera	cota +0.0m	918.89	2769.47	3555.65	3799.01	4585.20	556.22	-465.47	544.88	46.12	3333.54	5130.08	5130.08
pasillo	cota +0.0m	-114.44	710.53	710.53	613.96	613.96	282.12	-236.09	276.37	34.08	377.87	890.33	890.33
Total							2275.3	Carga total simultánea				17149.2	

Calefacción

Conjunto: Estacion							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Aseo público mujeres	cota +0.0m	209.70	54.00	284.85	61.35	494.55	494.55
Aseo público hombres	cota +0.0m	92.56	54.00	284.85	45.21	377.41	377.41
Aseo público minusválidos	cota +0.0m	522.06	54.00	284.85	115.10	806.92	806.92
Oficina empresa 1	cota +0.0m	218.46	30.91	163.03	61.72	381.50	381.50
Oficina empresa 2	cota +0.0m	67.30	31.24	164.77	37.15	232.07	232.07
Oficina empresa 3	cota +0.0m	66.34	30.79	162.41	37.15	228.75	228.75
Taquillas	cota +0.0m	93.33	43.32	228.50	37.15	321.84	321.84
oficina 1	cota +0.0m	378.19	25.12	132.51	101.65	510.71	510.71
oficina 2	cota +0.0m	317.46	25.54	134.70	88.54	452.15	452.15
oficina 3	cota +0.0m	319.39	25.84	136.30	88.18	455.70	455.70
oficina 4	cota +0.0m	452.88	24.93	131.53	117.19	584.41	584.41
Policia	cota +0.0m	530.84	51.53	271.80	77.89	802.65	802.65
Consigna	cota +0.0m	373.68	51.53	271.80	62.64	645.48	645.48
Cafeteria	cota +0.0m	1624.14	828.46	4370.17	208.38	5994.31	5994.31
Cocina	cota +0.0m	232.13	51.75	273.01	70.27	505.14	505.14
Botiquin primeros auxilios	cota +0.0m	358.90	54.00	284.85	67.97	643.75	643.75
Zona de circulación y espera	cota +0.0m	3540.88	556.22	2934.07	58.21	6474.95	6474.95
pasillo	cota +0.0m	1105.32	282.12	1488.20	99.28	2593.52	2593.52
Total			2275.3	Carga total simultánea	22505.8		



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. NORMTATIVA APLICADA.....	2
3. DESCRIPCIÓN CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS.....	2
4. CÁLCULO DEL CAUDAL DE LA ZONA.....	2
5. CÁLCULO DE LA RED DE DRENAJE.....	4
5.1. CONDICIONES.....	4
5.2. DESCRIPCIÓN MATERIALES UTILIZADOS.....	4
5.3. FORMULACIÓN.....	4
5.4. COMBINACIONES.....	4
5.5. RESULTADOS.....	4
5.6. ENVOLVENTE.....	5
5.7. MEDICIÓN.....	5

ANEJO 13: SANEAMIENTO PLUVIALES PARCELA

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es describir y justificar, en caso de necesidad, los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de los elementos o capas que lo necesiten.

Para ello se determinará la normativa a aplicar, a partir de la cual se deciden las zonas que puedan necesitar un drenaje adecuado, la descripción de este y el cálculo de los elementos que lo componen.

2. NORMATIVA APLICABLE

Para la redacción de este anejo se ha seguido el *CTE DB SE: Salubridad* en su capítulo de *Evacuación de Aguas*.

También se han tenido en cuenta las prescripciones indicadas en el *Ministerio de Fomento*

3. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS:

El principal parámetro de cálculo es la cota del nivel freático, en sondeos se determinó que la cota del nivel freático se encuentra a una cota por debajo del plano de cimentación. Sin embargo, para prevenir posibles ascensos por encima de este plano se dispondrá una red de drenaje, que se diseña para las condiciones mínimas impuestas por la norma.

4. CÁLCULO DEL CAUDAL DE LA ZONA

Se diseñará un sistema de drenaje que evacue las aguas generadas por las precipitaciones producidas. Para ello será necesario el caudal de agua que será necesario evacuar

Para ello utilizaremos el método racional:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

Donde:

C: Coeficiente de escorrentía

Q: caudal máximo (m³/s)

I: Intensidad de precipitación

A: Área de la cuenca.

- Cálculo de C

Cogeremos el valor 0.9 que es el que nos da Cype para zonas asfaltadas

- Cálculo de I

Los datos serán obtenidos del Ministerio de Fomento

$$I = \text{Línea de cota} \cdot Y_t$$

Donde:

Y_t: Cuantil

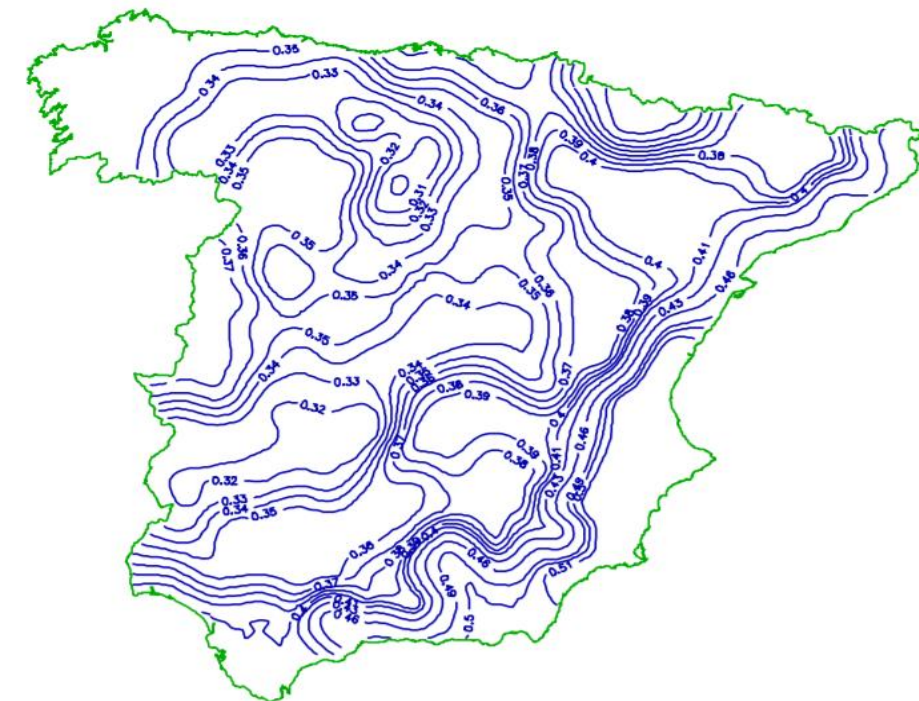


Fig. 3.2 – Isolíneas del valor regional del coeficiente de variación C_v



De esta imagen obtenemos un $C_v=0.35$

Con este valor entramos en la tabla 7.1 y obtenemos el valor del cuantil. Al tratarse de un edificio de concurrencia pública estimaremos un período de retorno de 10 años como dice la norma

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular 13

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372



La línea de cota de nuestra zona de estudio será 55mm

$I= 55\cdot 1.438= 79.10\text{ mm/h}$

Con este valor ya podemos obtener el caudal de estudio para nuestra parcela cuya área será de

$Q= 43.9\text{ l/s}$

El valor del cuantil Y_t será de 1.438

5. CÁLCULO DE LA RED DE DRENAJE

5.1. CONDICIONES

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido ($v=0.5\text{m/s}$), para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo ($v=5\text{m/s}$), para que no se produzca erosión, ambos fijados por el PXOM.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	284.0
DN400	Circular	Diámetro	360.4
DN560	Circular	Diámetro	500.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

5.3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$
$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

Donde:

- Q es el caudal en m^3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m^2).
-

- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

5.4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Pluviales
Fecales+Pluviales	1.00

5.5. RESULTADOS

- Listado de nudos

Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. m^3/h	Coment.
PS1	38.36	1.28	40.00000	
PS2	38.31	1.28	40.00000	
PS3	38.30	1.28	40.00000	
PS4	38.30	1.28	40.00000	
PS5	38.30	1.28	40.00000	
PS6	38.29	1.28	40.00000	
PS7	38.27	1.36	40.00000	
PS8	38.26	1.36	40.00000	
PS9	38.24	1.36	40.00000	
PS10	38.21	1.36	40.00000	
PS11	38.18	1.50	40.00000	
SM1	38.17	1.50	440.00000	

- **Listado de tramos**

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS5	8.92	DN315	0.67	40.00000	64.25	1.03
PS2	PS6	8.92	DN315	0.22	40.00000	84.88	0.70
PS3	PS7	8.92	DN315	0.34	40.00000	76.51	0.81
PS4	PS8	8.92	DN315	0.45	40.00000	71.13	0.89
PS5	PS6	10.75	DN315	0.09	80.00000	159.16	0.61
PS6	PS7	10.75	DN315	0.19	160.00000	201.83	0.92
PS7	PS8	10.75	DN400	0.09	240.00000	283.08	0.78
PS8	PS9	10.75	DN400	0.19	320.00000	268.46	1.09
PS9	PS10	16.40	DN400	0.18	360.00000	304.76	1.09
PS10	PS11	13.63	DN400	0.22	400.00000	310.10	1.19
PS11	SM1	18.14	DN560	0.06	440.00000	390.77	0.74

5.6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS5	8.92	DN315	0.67	40.00000	64.25	1.03
PS2	PS6	8.92	DN315	0.22	40.00000	84.88	0.70
PS3	PS7	8.92	DN315	0.34	40.00000	76.51	0.81
PS4	PS8	8.92	DN315	0.45	40.00000	71.13	0.89
PS5	PS6	10.75	DN315	0.09	80.00000	159.16	0.61
PS6	PS7	10.75	DN315	0.19	160.00000	201.83	0.92
PS7	PS8	10.75	DN400	0.09	240.00000	283.08	0.78
PS8	PS9	10.75	DN400	0.19	320.00000	268.46	1.09
PS9	PS10	16.40	DN400	0.18	360.00000	304.76	1.09
PS10	PS11	13.63	DN400	0.22	400.00000	310.10	1.19
PS11	SM1	18.14	DN560	0.06	440.00000	390.77	0.74

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS5	8.92	DN315	0.67	40.00000	64.25	1.03
PS2	PS6	8.92	DN315	0.22	40.00000	84.88	0.70
PS3	PS7	8.92	DN315	0.34	40.00000	76.51	0.81
PS4	PS8	8.92	DN315	0.45	40.00000	71.13	0.89
PS5	PS6	10.75	DN315	0.09	80.00000	159.16	0.61
PS6	PS7	10.75	DN315	0.19	160.00000	201.83	0.92
PS7	PS8	10.75	DN400	0.09	240.00000	283.08	0.78
PS8	PS9	10.75	DN400	0.19	320.00000	268.46	1.09
PS9	PS10	16.40	DN400	0.18	360.00000	304.76	1.09
PS10	PS11	13.63	DN400	0.22	400.00000	310.10	1.19
PS11	SM1	18.14	DN560	0.06	440.00000	390.77	0.74

5.7. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO PVC

Descripción	Longitud m
DN315	57.17
DN400	51.53
DN560	18.14

- **Medición excavación**

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	196.35	95.82	88.09
Total	196.35	95.82	88.09



Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
PS1	PS5	38.00	37.95	8.92	1.28	1.28	80.00	1/3	11.84	5.71	5.57	13.85
PS2	PS6	37.96	37.94	8.92	1.28	1.28	80.00	1/3	11.91	5.71	5.64	13.88
PS3	PS7	37.95	37.92	8.92	1.28	1.28	80.00	1/3	11.91	5.71	5.64	13.88
PS4	PS8	37.95	37.91	8.92	1.28	1.28	80.00	1/3	11.91	5.71	5.64	13.88
PS5	PS6	37.95	37.94	10.75	1.28	1.28	80.00	1/3	14.36	6.88	6.80	16.73
PS6	PS7	37.94	37.92	10.75	1.28	1.28	80.00	1/3	14.36	6.88	6.80	16.73
PS7	PS8	37.92	37.91	10.75	1.36	1.36	90.00	1/3	16.96	8.33	7.53	18.35
PS8	PS9	37.91	37.89	10.75	1.36	1.36	90.00	1/3	16.96	8.33	7.53	18.35
PS9	PS10	37.89	37.86	16.40	1.36	1.36	90.00	1/3	25.88	12.71	11.49	28.00
PS10	PS11	37.86	37.85	13.63	1.36	1.36	90.00	1/3	21.73	10.56	9.78	23.35
PS11	SM1	37.85	37.83	18.14	1.50	1.50	110.00	1/3	38.51	19.30	15.65	36.47

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.28	6
1.36	4
1.50	2
Total	12

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. NORMATIVA APLICABLE.....	2
3. CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
3.1. EVACUACIÓN DE AGUAS DEL EDIFICIO.....	2
3.2. EXIGENCIAS DE LA RED.....	2
4. CÁLCULO DE LA RED DE FECALES.....	2
4.1. CRITERIOS DE DISEÑO.....	2
4.2. DERIVACIONES INDIVIDUALES.....	3
4.3. RAMALES.COLECTORES.....	3
4.4. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES.....	4
5. CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	4
5.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	4
6. DATOS DE CÁLCULO DEL PROGRAMA CYPECAD.....	4
6.1. RED AGUAS RESIDUALES.....	4
6.2. RED AGUAS PLUVIALES.....	6

ANEJO 14: SANEAMIENTO DEL EDIFICIO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es definir, el sistema de saneamiento de la obra de construcción de la estación de autobuses. Las aguas evacuadas son de dos tipos:

- **Fecales:** procedentes de las instalaciones interiores de la estación, tales como inodoros, lavabos, etc.
- **Pluviales:** procedentes de la red de drenaje de la parcela: cubierta, zonas verdes, etc.

Toda la instalación de saneamiento trabaja por gravedad al igual que el vertido a los colectores generales. La red de saneamiento se conectará con la red municipal

2. NORMATIVA APLICABLE

La normativa de obligado cumplimiento en cuanto a saneamiento es la que sigue:

- **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN:** DB HS 5: Salubridad, Evacuación de aguas.
 - Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006 B.O.E.74 28.03.06
 - MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1371/2007 B.O.E.254 23.10.07
 - Corrección de errores R.D.1371/2007 B.O.E.304 20.12.07
 - Corrección de errores del R.D.314/2006 B.O.E.22 25.01.08
 - MODIFICACIÓN R.D.314/2006. R.D.1675/2008 del Ministerio de Vivienda B.O.E.252 18.10.08
 - MODIFICACIÓN R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.04.09
 - Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E.99 23.09.09
 - MODIFICACIÓN R.D.314/2006 R.D.173/2010. Accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad B.O.E.61 11.03.10

3. CAMPO DE APLICACIÓN

3.1. EVACUACIÓN DE AGUAS DE UN EDIFICIO

Todas las aguas que se llevan a un edificio son utilizadas en éste, bien para el alimento e higiene de las personas que lo habitan, como para la limpieza de objetos. Una vez usadas, es necesaria la evacuación de las aguas residuales y fecales allí formadas. Por otro lado, también deben evacuarse las aguas pluviales recogidas en tejados y azoteas.

3.2. EXIGENCIAS DE LA RED

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

4. CÁLCULO DE LA RED DE AGUAS FECALES

Todos los cálculos de la red de Saneamiento se han realizado con la aplicación informática **CYPE** en su versión 2012.a y más concretamente en su módulo *Instalaciones del edificio*.

4.1. CRITERIOS DE DISEÑO

La red de saneamiento conecta con la red del Ayuntamiento de Betanzos, que pasa por la zona Noroeste de la parcela, concretamente por la Avenida Rosalía de Castro. Se dota a la red de una pendiente del 2 % tal y como exige la normativa para colectores enterrados que transportan el agua hasta la acometida a la red pública.

La red dispondrá de los siguientes elementos:

- *Tuberías de evacuación*
 - Derivaciones o ramales a los aparatos sanitarios, tuberías sensiblemente horizontales.
 - Colectores, tuberías sensiblemente horizontales que recogen el agua de las derivaciones y la llevan a la alcantarilla general exterior.

Las tuberías de evacuación deberán dimensionarse de modo que conduzcan las aguas o materias a velocidades adecuadas, con objeto de que no se produzcan obstrucciones o erosiones.

- *Sifones*, dispositivos intercalados normalmente entre los aparatos sanitarios y las tuberías de evacuación, en los que se mantiene el agua, impidiendo el paso de malos olores de las tuberías de evacuación al interior del edificio.

La conexión de los colectores generales con la red de saneamiento municipal se efectuará en el exterior de la parcela.

Los criterios de diseño adoptados son los siguientes:



- No se considera el drenaje y saneamiento de la parcela externa, lo cual ya se considera en un estudio aparte.
- Se emplea sistema separativo, hasta un punto donde se unen residuales y pluviales.
- El vertido a la red municipal se produce por gravedad.
- Cada cuarto húmedo dispone de un bote sinfónico.

4.2. DERIVACIONES INDIVIDUALES

La adjudicación de UD (unidades de desagüe) a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla siguiente en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios				
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sinfónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

En este caso las unidades de descarga serán las siguientes

ELEMENTOS	CANTIDAD	UD por elemento	UD totales	Diámetro sifón (mm)
Inodoros	7	5	35	100
Lavabos	6	2	12	40
Grifo	1	2	2	40
Fregadero doméstico	2	3	6	40
Lavavajillas doméstico	1	3	3	40

Como se ve en la tabla anterior, nuestra instalación de saneamiento deberá evacuar 58 unidades de descarga. En la siguiente tabla se distribuyen las UD según los cuartos donde se producen:

CUARTOS	Nº INODOROS	Nº LAVABOS	Nº FREGADEROS	Nº LAVAVAJILLAS	Nº GRIFOS
Aseo masculino.	2	1	---	---	---
Aseo femenino.	2	1	---	---	---
Aseo discapacitados	1	1	---	---	---
Aseo trabajadores	1	1	---	---	---
Sala de limpieza	---	---	---	---	1
Cafetería	---	2	1	---	---
Cocina (cafetería)	---	---	1	1	---
Aseo cafetería	1	---	---	---	---

4.3. RAMALES. COLECTORES

En la tabla siguiente se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

4.4. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla siguiente en función del máximo número de UD y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

5. CÁLCULO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

5.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Los criterios de diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas pluviales se detallan en el *Anejo N° 13 Drenaje*. La correspondiente al edificio de detalla en el punto 6.2 de este anejo

6. DATOS DE CÁLCULO CON EL PROGRAMA CYPECAD

6.1. Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
9-10	1.87	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
10-11	1.30	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
9-12	0.77	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
9-13	0.64	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
17-18	0.53	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
17-19	0.79	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
17-20	1.81	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
20-21	1.30	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
24-25	0.74	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
24-26	1.05	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
26-27	0.95	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
30-31	0.23	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
30-32	1.22	6.39	2.00	50	3.38	1.00	3.38	49.67	1.25	44	50
32-33	1.17	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
37-38	0.95	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
37-39	1.37	3.66	4.00	75	6.77	1.00	6.77	43.59	1.20	69	75
39-40	1.12	2.92	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
39-41	1.63	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
37-42	1.68	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
37-43	1.87	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
46-47	1.08	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 1

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
8-9	1.97	12.00	110	20.30	0.71	14.36	0.173	104	110
16-17	1.97	12.00	110	20.30	0.71	14.36	0.173	104	110
23-24	1.97	7.00	110	11.84	1.00	11.84	0.154	104	110
29-30	1.97	7.00	110	11.84	1.00	11.84	0.154	104	110
36-37	1.97	21.00	110	35.53	0.50	17.77	0.196	104	110
45-46	1.97	6.00	75	10.15	1.00	10.15	0.269	69	75
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad			
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)			
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	0.80	2.00	65.00	160	109.98	0.26	28.40	35.63	1.36	152	160
2-3	0.60	2.00	65.00	160	109.98	0.26	28.40	35.11	1.36	154	160
3-4	4.57	2.00	65.00	160	109.98	0.26	28.40	35.11	1.36	154	160
4-5	5.84	2.00	38.00	160	64.30	0.33	21.43	30.30	1.26	154	160
5-6	5.40	2.00	31.00	160	52.45	0.38	19.82	29.10	1.23	154	160
6-7	6.77	2.01	24.00	160	40.61	0.45	18.16	27.79	1.20	154	160
7-8	0.15	133.33	12.00	160	20.30	0.71	14.36	8.91	4.90	154	160
7-15	1.77	2.43	12.00	160	20.30	0.71	14.36	23.52	1.20	154	160
15-16	0.10	200.00	12.00	160	20.30	0.71	14.36	8.09	5.64	154	160
6-23	0.20	100.00	7.00	160	11.84	1.00	11.84	8.71	4.18	154	160
5-29	0.10	240.00	7.00	160	11.84	1.00	11.84	7.08	5.67	154	160
4-35	4.91	2.05	21.00	160	35.53	0.50	17.77	27.34	1.20	154	160
35-36	0.10	200.00	21.00	160	35.53	0.50	17.77	8.95	6.02	154	160
4-45	0.10	340.00	6.00	160	10.15	1.00	10.15	6.07	6.11	154	160
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	0.60	2.00	160	100X100X105cm
4	4.57	2.00	160	100x100x105cm
5	5.84	2.00	160	100x100x105cm
6	5.40	2.00	160	100x100x105cm
7	6.77	2.01	160	100x100x105cm
15	1.77	2.43	160	100x100x105cm
35	4.91	2.05	160	1000x100x105cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos			ic Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal} Diámetro del colector de salida

6.2. Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Ribadeo) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '125 mm/h'.

Acometida 2

Canalones								
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
56-57	75.32	0.13	0.50	200	125.00	1.00	-	-
57-58	7.17	0.55	4.71	200	125.00	1.00	-	-
57-59	67.48	5.18	0.50	200	125.00	1.00	-	-
65-66	39.67	0.12	0.50	200	125.00	1.00	-	-
66-67	34.30	2.55	0.50	200	125.00	1.00	-	-
66-68	4.71	0.35	3.64	200	125.00	1.00	-	-
74-75	69.25	0.12	0.50	200	125.00	1.00	-	-
75-76	34.30	2.55	0.50	200	125.00	1.00	-	-
82-83	69.25	0.12	0.50	200	125.00	1.00	-	-
83-84	34.30	2.55	0.50	200	125.00	1.00	-	-
90-91	69.25	0.12	0.50	200	125.00	1.00	-	-
91-92	34.30	2.55	0.50	200	125.00	1.00	-	-
99-100	103.43	0.12	0.50	200	125.00	1.00	-	-
100-101	68.49	5.09	0.50	200	125.00	1.00	-	-
100-102	34.30	2.55	1.00	200	125.00	1.00	-	-
107-108	69.24	0.12	0.50	200	125.00	1.00	-	-
111-112	125.17	0.13	0.50	200	125.00	1.00	-	-
112-113	57.03	4.38	0.59	200	125.00	1.00	-	-
116-117	137.71	0.13	1.00	200	125.00	1.00	-	-
117-118	80.02	6.14	0.50	200	125.00	1.00	-	-
122-123	106.74	0.13	0.50	200	125.00	1.00	-	-
123-124	26.07	2.00	1.53	200	125.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón					I	Intensidad pluviométrica	
L	Longitud medida sobre planos					C	Coeficiente de escorrentía	
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado	
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					v	Velocidad	

Acometida 2

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
61-62	39.67	160	125.00	1.00	4.96	0.049	154	160
62-63	39.67	160	125.00	1.00	4.96	0.049	154	160
70-71	69.25	160	125.00	1.00	8.66	0.068	154	160
71-72	69.25	160	125.00	1.00	8.66	0.068	154	160
78-79	69.25	160	125.00	1.00	8.66	0.068	154	160
79-80	69.25	160	125.00	1.00	8.66	0.068	154	160
86-87	69.25	160	125.00	1.00	8.66	0.068	154	160
87-88	69.25	160	125.00	1.00	8.66	0.068	154	160
95-96	103.43	160	125.00	1.00	12.93	0.086	154	160
96-97	103.43	160	125.00	1.00	12.93	0.086	154	160
103-104	69.24	160	125.00	1.00	8.66	0.068	154	160
104-105	69.24	160	125.00	1.00	8.66	0.068	154	160
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 2

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
54-55	75.32	125	125.00	1.00	9.42	0.111	117	120
55-56	75.32	125	125.00	1.00	9.42	0.111	117	120
64-65	39.67	125	125.00	1.00	4.96	0.075	117	120
73-74	69.25	125	125.00	1.00	8.66	0.105	117	120
81-82	69.25	125	125.00	1.00	8.66	0.105	117	120
89-90	69.25	125	125.00	1.00	8.66	0.105	117	120
98-99	103.43	125	125.00	1.00	12.93	0.134	117	120
106-107	69.24	125	125.00	1.00	8.66	0.105	117	120
109-110	125.17	125	125.00	1.00	15.65	0.150	117	120
110-111	125.17	125	125.00	1.00	15.65	0.150	117	120
114-115	137.71	125	125.00	1.00	17.21	0.159	117	120
115-116	137.71	125	125.00	1.00	17.21	0.159	117	120
120-121	106.74	125	125.00	1.00	13.34	0.137	117	120
121-122	106.74	125	125.00	1.00	13.34	0.137	117	120



Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m³/h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 2

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m³/h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
49-50	0.85	3.50	160	108.13	66.60	2.34	152	160
50-51	1.08	3.50	160	108.13	65.29	2.34	154	160
51-52	8.35	2.00	160	77.57	62.97	1.75	154	160
52-53	9.95	2.00	160	61.93	54.48	1.67	154	160
53-54	0.17	313.89	160	9.42	5.97	5.81	154	160
53-60	2.49	2.00	160	52.51	49.35	1.60	154	160
60-61	0.34	144.85	160	4.96	5.30	3.65	154	160
63-64	2.75	5.95	160	4.96	11.26	1.20	154	160
60-69	4.70	2.00	160	47.55	46.60	1.56	154	160
69-70	0.34	115.29	160	8.66	7.26	4.00	154	160
72-73	2.75	3.70	160	8.66	16.52	1.20	154	160
69-77	4.70	2.00	160	38.90	41.62	1.48	154	160
77-78	0.34	85.73	160	8.66	7.79	3.60	154	160
80-81	2.75	3.70	160	8.66	16.52	1.20	154	160
77-85	4.70	2.00	160	30.24	36.30	1.38	154	160
85-86	0.34	59.12	160	8.66	8.50	3.17	154	160
88-89	2.75	3.70	160	8.66	16.52	1.20	154	160
85-93	4.70	2.00	160	21.58	30.41	1.26	154	160
93-94	4.70	2.65	160	12.93	21.84	1.20	154	160
94-95	0.34	59.12	160	12.93	10.28	3.57	154	160
97-98	2.75	2.65	160	12.93	21.84	1.20	154	160
93-103	0.36	55.77	160	8.66	8.62	3.10	154	160
105-106	2.77	3.70	160	8.66	16.52	1.20	154	160
52-109	0.17	430.14	160	15.65	7.04	7.57	154	160
51-114	0.17	517.34	160	17.21	7.05	8.30	154	160
51-119	11.88	4.80	160	13.34	19.15	1.49	154	160
119-120	0.17	116.26	160	13.34	8.89	4.57	154	160

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m³/h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 2

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
51	1.08	3.50	160	125x125x145 cm	
52	8.35	2.00	160	125x125x145 cm	
53	9.95	2.00	160	100x100x105 cm	
60	2.49	2.00	160	100x100x105 cm	
69	4.70	2.00	160	125x125x145 cm	
77	4.70	2.00	160	125x125x145 cm	
85	4.70	2.00	160	125x125x145 cm	
93	4.70	2.00	160	125x125x145 cm	
94	4.70	2.65	160	125x125x145 cm	
119	11.88	2.58	160	125x125x145 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida



ÍNDICE

1. OBJETO.....	2
2. ILUMINACIÓN.....	2
2.1. INTRODUCCIÓN.....	2
2.2. NORMATIVA.....	2
2.3. DEFINICIONES DE INTERESES.....	2
2.4. PROCESOS DE CÁLCULO DE ILUMINACIÓN.....	2
2.5. ILUMINACIÓN INTERIOR.....	4
2.6. ILUMINACIÓN EMERGENCIA.....	4
3. ELECTRICIDAD.....	6
3.1. NORMATIVA.....	6
3.2. DESCRIPCIÓN DE INSTALACIONES.....	6
4. PUESTA A TIERRA.....	7
5. APÉNDICE DE CALCULO.....	8

ANEJO 15: ILUMINACIÓN ELECTRICIDAD Y PUESTA A TIERRA

1. OBJETO

El objeto de este anejo es calcular y diseñar las instalaciones de iluminación del conjunto de la estación de autobuses. También se trata el diseño y cálculo de las instalaciones eléctricas del edificio, desde la acometida de la Compañía Suministradora, hasta cada uno de los puntos de utilización.

Se diferencia los siguientes espacios a iluminar: Zona de espera de viajeros, Cafetería, Locales Interiores y Alumbrado de Emergencia

Para ello se debe realizar primero una estimación de la potencia que consumirá el sistema, a partir de la distribución de aparatos eléctricos en el interior del edificio.

Finalmente, también forma parte de los objetivos de este anejo el diseño de una instalación de puesta a tierra que proteja a las masas conductoras que puedan dar lugar a una tensión elevada con relación a la de la tierra, con el consiguiente peligro para personas y equipo.

2. ILUMINACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

El cálculo de la iluminación se va a realizar por el método de los lúmenes, se da por válido este método debido a la sencillez geométrica de la estación de autobuses y de las zonas a iluminar, en el caso de huecos o de la posibilidad de zonas de sombra se debería utilizar otro método más preciso. También se utilizará el programa informático CYPE en su módulo Instalaciones del Edificio para la obtención de algunos resultados.

2.2. NORMATIVA

Para el diseño y cálculo de la iluminación interior del edificio, se ha seguido la siguiente normativa:

- **CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**
 - DB-HE Ahorro de energía, en su epígrafe 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
 - DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad, en su epígrafe 4., Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

2.3. DEFINICIONES DE INTERÉS

A continuación se extraen una serie de definiciones básicas para la realización del presente anejo:

- **FLUJO LUMINOSO:** Magnitud que mide la potencia o caudal de energía de la radiación luminosa.

- **CANTIDAD DE LUZ:** Producto del flujo luminoso por su duración
- **INTENSIDAD LUMINOSA:** Cociente del flujo luminoso que abandona una superficie y que se propaga en un elemento de ángulo sólido contenido en la dirección, por este elemento de ángulo sólido.
- **ILUMINACIÓN:** Coeficiente del flujo luminoso incidente sobre un elemento de superficie, por área de este elemento.
- **LUMINANCIA:** Intensidad luminosa de una superficie en una dirección dada por unidad de área de la superficie.
- **EFICACIA LUMINOSA:** Relación entre el flujo luminoso emitido por una fuente luminosa y el flujo energético correspondiente
- **COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN:** Relación entre el flujo luminoso recibido por un cuerpo y el flujo emitido por la fuente luminosa.
- **REFLECTANCIA:** Relación entre el flujo reflejado por un cuerpo y el flujo recibido.
- **ABSORTANCIA:** Relación existente entre el flujo luminoso absorbido por un cuerpo y el flujo recibido.
- **TRANSMITANCIA:** Relación existente entre el flujo luminoso transmitido por un cuerpo y el flujo recibido.
- **FACTOR DE UNIFORMIDAD MEDIA:** Relación entre la iluminación mínima y la media de una instalación de alumbrado.
- **FACTOR DE MANTENIMIENTO:** Coeficiente que indica el grado de conservación de una instalación, Varía de 0,50 a 0,87 según sea malo o bueno respectivamente.

2.4. PROCESO DE CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN

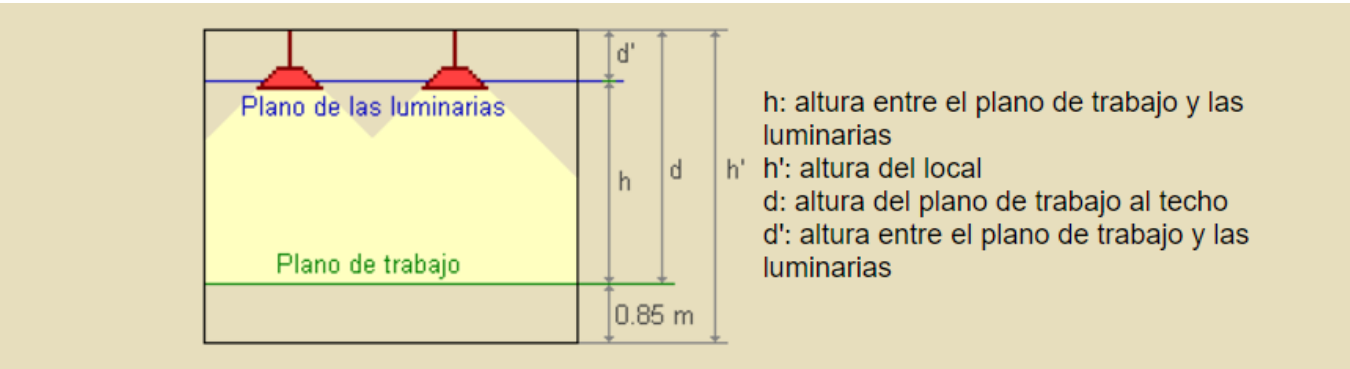
El cálculo de la iluminación se va a realizar por el método de los lúmenes, se da por válido este método debido a la sencillez geométrica de la estación de autobuses y de las zonas a iluminar, en el caso de huecos o de la posibilidad de zonas de sombra se debería utilizar otro método más preciso como el método de punto por punto.

➤ MÉTODO DE LOS LÚMENES

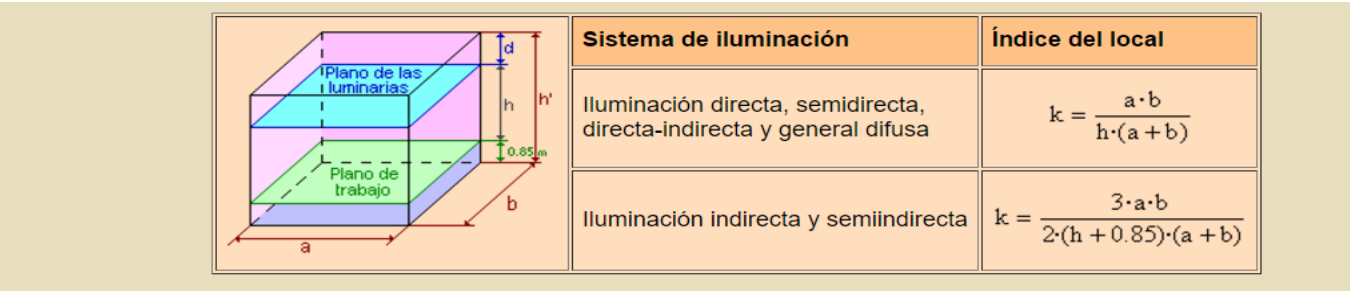
La finalidad de este método es calcular el valor medio en servicio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general. Es muy práctico y fácil de usar, y por ello se utiliza mucho en la iluminación de interiores cuando la precisión necesaria no es muy alta como ocurre en la mayoría de los casos.

Datos de entrada:

- Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo (la altura del suelo a la superficie de la mesa de trabajo), normalmente de 0.85 m.
- Determinar el nivel de iluminancia media (Em). Este valor depende del tipo de actividad a realizar en el local y podemos encontrarlos tabulados en las normas y recomendaciones.
- Escoger el tipo de lámpara (incandescente, fluorescente...) más adecuada de acuerdo con el tipo de actividad a realizar.
- Escoger el sistema de alumbrado que mejor se adapte a nuestras necesidades y las luminarias correspondientes.
- Determinar la altura de suspensión de las luminarias según el sistema de iluminación escogido



- Calcular el índice local (k) a partir de la geometría de este. En el caso del método europeo se calcula como:



Donde **k** es un número comprendido entre 1 y 10. A pesar de que se pueden obtener valores mayores de 10 con la fórmula, no se consideran pues la diferencia entre usar diez o un número mayor en los cálculos es despreciable.

- Determinar los **coeficientes de reflexión** de techo, paredes y suelo. Estos valores se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado. En su defecto podemos tomar 0.5 para el techo, 0.3 para las paredes y 0.1 para el suelo.
- Determinar el **factor de utilización** (η, CU) a partir del índice del local y los factores de reflexión. Estos valores se encuentran tabulados y los suministran los fabricantes. En las tablas encontramos para cada tipo de luminaria los factores de iluminación en función de los coeficientes de reflexión y el índice del local. Si no se pueden obtener los factores por lectura directa será necesario interpolar.

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.16	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.56	.52	.60	.56	.52	.60	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

Ejemplo de tabla del factor de utilización

- Determinar el **factor de mantenimiento (fm) o conservación** de la instalación. Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual podemos tomar los siguientes valores:

Ambiente	Factor de mantenimiento (f _m)
Limpio	0.8
Sucio	0.6

Cálculos:

- Cálculo del flujo luminoso total necesario. Para ello aplicaremos la fórmula:

$$\Phi_{\tau} = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

Donde:

- Φ_{τ} es el flujo luminoso total
- E es la iluminancia media deseada
- S es la superficie del plano de trabajo
- η es el factor de utilización
- f_m es el factor de mantenimiento

- Cálculo del número de luminarias (redondeando por exceso)

$$N = \frac{\Phi_{\tau}}{n \cdot \Phi_L}$$

Donde:

- N es el número de luminarias
- Φ_{τ} es el flujo luminoso total
- Φ_L es el flujo luminoso de una lámpara
- n es el número de lámparas por luminaria

2.5 ILUMINACIÓN INTERIOR

En el interior del edificio se han dispuesto 4 tipos de luminaria distintos

- Tipo 1. Luminaria de techo Downlight, de 81mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led 1W (x127)
- Tipo 2. Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320mm de diámetro y 355mm de altura para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42W, modelo Miniyes de 1x42W TC-TEL Reflector “LAMP” (x25)
- Tipo 3. Luminaria de techo de líneas rectas, de 1251x200x94mm, para 1 lámpara fluorescente TL de 36W (x6)
- Luminaria de empotrar modular con distribución de líneas asimétricas, de 597x147x60mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 24W (x11)

Su empleo en cada tipo de recinto y su posición dentro de los mismos se concretarán en el *Documento N°2 Planos constructivos*

➤ CUMPLIMIENTO DEL DB-HE 3

Las tablas que recogen el cumplimiento de las condiciones de eficiencia energética de instalaciones lumínicas figuran como apéndice al final de este anejo.

➤ CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA 4

La siguiente tabla que recoge el cumplimiento de las condiciones de seguridad frente a los riesgos causados por iluminación inadecuada.

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	
		Resto de zonas	100	115
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			$f_u \geq 40 \%$	54 %

2.6. ALUMBRADO DE EMERGENCIA**➤ DOTACIÓN**

El edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo de alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio; evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

- Contarán con alumbrado de emergencia:
- Recintos cuya ocupación > 100 personas.
- Todo recorrido de evacuación.
- Aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubique un cuadro de distribución.
- Las señales de seguridad y equipos de protección.

➤ POSICIÓN Y CARACTERÍSTICA DE LAS LUMINARIAS

Cumpliendo las condiciones de la normativa, puede aplicarse la siguiente regla práctica para la distribución de las luminarias:

- Dotación: 5 lm/m²
- Flujo luminoso de las luminarias: $F > 30$ lm
- Se situarán a más de 2 metros por encima del nivel del suelo (en proyecto diferentes alturas al tener un falso techo a distintas alturas en algunas zonas)

Como mínimo se dispondrá en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación
- Escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa
- Cualquier otro cambio de nivel
- Cambios de dirección e intersecciones de pasillos

El alumbrado de emergencia se logrará mediante la instalación de un equipo de alumbrado autónomo, equipo que constará de lámparas, un transformador, una batería estanca, un relé de encendido automático que actúa en el caso de que la tensión de la red falle o caiga por debajo del 70 % de su valor nominal. Deberán funcionar como mínimo una hora.

El circuito que alimente al equipo autónomo estará protegido por un interruptor magnetotérmico de intensidad nominal 10 A como máximo, realizándose con cable de cobre con aislamiento en PVC para 750 V, bajo tubo de PVC rígido grapado por pared o techo

En el plano de instalaciones correspondiente figura, de forma detallada, la posición de las luminarias para la iluminación de emergencia

➤ CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Se trata de una instalación fija, provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deba alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los cinco segundos y el 100% a los 60 segundos.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en el que tenga lugar el fallo:

- En vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 metros, la iluminancia horizontal en el suelo debe de ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0.5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 metros pueden ser tratadas como varias bandas de 2 metros de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de evacuación, la relación entre iluminancia máxima y mínima no debe de ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación anteriores deben conseguirse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos; y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

➤ ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos

- La iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe de ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe de ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no será menor que 5:1 no mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida al cabo de 5 segundos, y al 100% al cabo de los 60 segundos

	NORMA	PROYECTO
⌘ Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m ²
⌘ Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	$\leq 10:1$	10:1
⌘ Relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$	
	$\leq 15:1$	10:1
⌘ Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s
	100%	--> 60 s

3. ELECTRICIDAD

3.1. NORMATIVA

Para la instalación eléctrica que se proyecta, se observarán las normas expuestas en:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.
- Normas Particulares para las instalaciones de Enlace en el Suministro de Energía Eléctrica en Baja Tensión.
- Instrucciones Complementarias.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

➤ DERIVACIONES INDIVIDUALES

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectadas a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios.

Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta los recintos, para las posibles ampliaciones.

➤ INSTALACIÓN INTERIOR

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

- **Protección contra contactos indirectos:** Se realiza mediante un interruptor diferencial general.
- **Protección contra sobrecargas y cortocircuitos:** Se lleva a cabo con interruptores automáticos

magnetotérmicos de diferentes intensidades nominales, en función de la sección a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual

El cálculo de la instalación eléctrica se ha realizado mediante la aplicación informática CYPE en su módulo de Instalaciones_Electricidad.

➤ LÍNEAS Y MECANISMOS

El conductor a emplear será:

- RZ1-K e irá alojado bajo las siguientes canalizaciones:
 - Tubo enterrado D=63mm

➤ CUADROS ELÉCTRICOS

Se dispondrán seis cuadros generales de alumbrado De esta manera se podrán iluminar independientemente diferentes zonas del edificio.

➤ PROTECCIONES

Todas las acometidas irán protegidas por interruptores automáticos de protección magnetotérmica, dotándose a toda la distribución de interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad.

Las derivaciones para puntos de luz o tomas de corriente irán debidamente protegidas por medio de cortacircuitos incorporados en las placas de embellecimiento, equipados con cartuchos fusibles convenientemente calibrados, siempre que ésta sean de distinta sección que las líneas generales correspondientes.

Todos los puntos de luz, y cuadros irán conectados a la red de tierra de receptores, como asimismo se conectará el sistema principal de tuberías metálicas.

La red de tierra de receptores irá conectada a la red de tierra general de la instalación y la resistencia a tierra no deberá ser mayor de 20 ohmios.

➤ CÁLCULO

Para el cálculo de las líneas eléctricas se tendrá en cuenta la instrucción técnica complementaria ITC-BT-09 *Instalación de alumbrado exterior* del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en lo que respecta a densidades de corriente.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en

VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

En nuestro caso factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1 kV.. El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

4. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra protegerá a las personas, limitando la tensión que con respecto a tierra puedan alcanzarlas masas metálicas y asegurar la actuación de los dispositivos de protección y, además, facilitar el paso a tierra de las corrientes de defecto y las de descarga de origen atmosférico o de cualquiera otra naturaleza.

La puesta a tierra se establecerá de acuerdo a las indicaciones de la instrucción MI BT 039, Instrucción Complementaria del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Cabe señalar:

- La toma a tierra estará en lugar accesible, será registrable y llevará un puente de prueba para poder medir la resistencia de tierra.
- La resistencia de tierra medida será igual o inferior a 5 ohmios.
- Los electrodos serán picas de acero-cobre de 1,5 m longitud mínima y de 16 mm de diámetro.
- La conexión entre los electrodos y la red general se realizará con un cable de cobre desnudo de sección 35 mm²
- En el recinto de ubicación del cuadro general se colocará la arqueta con la toma de tierra, colocando la pica o picas necesarias para conseguir una resistencia de tierra inferior a los 5 ohmios.
- La red de puesta a tierra deberá ser revisada periódicamente.

5. APÉNDICE CÁLCULO

Zonas de no representación: Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.50 W/m²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
cota +0.0m	Oficina empresa 1 (Oficinas)	1	12	0.80	12.00	14.89	1.00	178.64	0.0	85.0	0.00	0.0
cota +0.0m	Oficina empresa 2 (Oficinas)	1	13	0.80	12.00	14.25	1.10	170.94	0.0	85.0	0.00	0.0
cota +0.0m	Oficina empresa 3 (Oficinas)	1	13	0.80	12.00	14.21	1.10	170.53	0.0	85.0	0.00	0.0
cota +0.0m	Taquillas (Oficinas)	1	21	0.80	24.00	6.62	1.70	158.91	0.0	85.0	0.00	0.0
cota +0.0m	oficina 1 (Oficinas)	1	14	0.80	15.00	13.51	1.40	202.68	0.0	85.0	0.12	0.0
cota +0.0m	oficina 2 (Oficinas)	1	14	0.80	15.00	13.43	1.40	201.50	0.0	85.0	0.12	0.0
cota +0.0m	oficina 3 (Oficinas)	1	14	0.80	15.00	13.19	1.40	197.87	0.0	85.0	0.12	0.0
cota +0.0m	oficina 4 (Oficinas)	1	14	0.80	15.00	13.69	1.40	205.42	0.0	85.0	0.12	0.0
cota +0.0m	Policia (Oficinas)	1	21	0.80	36.00	4.01	2.30	144.54	0.0	85.0	0.12 (*)	90.0
cota +0.0m	Consigna (Oficinas)	1	22	0.80	36.00	3.96	2.40	142.62	0.0	85.0	0.12 (*)	90.0
cota +0.0m	Cafeteria (Oficinas)	1	33	0.80	276.00	1.18	2.90	324.90	19.0	85.0	0.27 (*)	77.4
cota +0.0m	Cocina (Oficinas)	1	22	0.80	36.00	5.32	2.60	191.65	0.0	85.0	0.00	0.0
(*) En los recintos señalados, es obligatorio instalar un sistema de aprovechamiento de la luz natural.												

Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas										
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
cota +0.0m	Sala de limpieza (Cuarto técnico)	1	9	0.80	15.00	16.82	1.20	252.31	0.0	85.0
cota +0.0m	Sala de instalaciones (Sala de máquinas)	1	35	0.80	184.00	2.11	2.60	388.22	22.0	85.0

Zonas de representación: Zonas comunes										
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m ²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra
cota +0.0m	pasillo (Zona de circulación)	0	31	0.80	303.60	0.70	5.40	213.45	20.0	85.0

Zonas de representación: Estaciones de transporte												
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m ²												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m ²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	θ (°)
cota +0.0m	Zona de circulación y espera (Sala de embarque de estación de transporte)	1	34	0.80	981.00	0.29	3.00	280.79	24.0	85.0	0.11	37.4

ÍNDICE

ANEJO Nº16: CUMPLIMIENTO DEL DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	2
2.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.....	2
2.2. CÁLCULO Y DIMENSIONADO.....	2
2.3. CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS.....	3
2.4. DEFINICIÓN ENVOLVENTE TÉRMICA Y CLASIFICACIÓN DE COMPONENTES.....	3
2.5. CARACTERÍSTICAS MATERIALES.....	4
2.5.1. SOLERAS.....	4
2.5.2. FACHADAS.....	5
2.5.3. PARTICIONES VERTICALES.....	6
2.5.4. CUBIERTAS Y FALSO TECHO.....	8
2.5.5. MATERIALES.....	9
2.5.6. HUECOS FACHADAS.....	9
2.5.7. HUECOS INTERIORES.....	12
2.6. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA.....	12
2.6.1. FICHA 1. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS.....	12
2.6.2. FICHA 2. CONFORMIDAD DEMANDA ENERGÉTICA.....	14
2.6.3. FICHA 3. CONFORMIDAD CONDENSACIONES.....	14
3. INSTALACIÓN TÉRMICA.....	15
3.1. INTRODUCCIÓN.....	15
3.2. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA.....	15



3.3. DISEÑO DEL CIRCUITO.....	16
3.3.1. DISEÑO SISTEMA CAPTACIÓN	16
3.3.2. DISEÑO INTERCAMBIADOR ACUMULADOR.....	18
3.3.3. DISEÑO CIRCUITO HIDRÁULICO.....	19

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del anejo es justificar el cumplimiento del *DB-HE Ahorro de energía*, que consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en este DB-HE.

2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

2.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

En el presente proyecto se optará por la opción simplificada de comprobación, basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límite permitidos.

El objeto de la opción simplificada es:

- Limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transmitancia térmica U y del factor solar modificado F de los componentes de la envolvente térmica.
- Limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos para las condiciones ambientales establecidas en el DB-HE.
- Limitar las infiltraciones de aire en los huecos y lucernarios.
- Limitar en los edificios de viviendas la transmisión de calor entre las unidades de uso calefactadas y las zonas comunes no calefactadas.

2.2. CÁLCULO Y DIMENSIONADO

El procedimiento de cálculo del aislamiento del edificio se ha llevado a cabo mediante la aplicación informática **CYPE** versión 2014.a en su módulo *Instalaciones del Edificio* cumpliendo todas las exigencias del CTE. El procedimiento de cálculo que se ha seguido es el siguiente:

Existen dos opciones de cálculo: opción simplificada y opción general. Para poder utilizar la opción simplificada deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Porcentaje de huecos en fachada (puertas y ventanas) inferior al 60 % de su superficie.
- Porcentaje de lucernarios en cubierta inferior al 5 % de su superficie.
- Soluciones constructivas de los cerramientos de tipo convencional.

En este proyecto no se han proyectado lucernarios, el porcentaje de huecos en fachada es menor del 60% de la superficie total de la fachada y los cerramientos son de tipo convencional, ya que se ha utilizado una fachada basada en fábrica de ladrillos y una cubierta plana de grava.

El procedimiento de aplicación mediante la opción simplificada es el siguiente:

- Determinación de la zonificación climática.
- Clasificación de los espacios del edificio.
- Definición de la envolvente térmica y cerramientos objeto.
- Comprobación del cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos y lucernarios de la envolvente térmica.
- Cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de los cerramientos y particiones interiores.
- Limitación de la demanda energética:
 - Comprobación de que cada una de las transmitancias térmicas de los cerramientos y particiones interiores que conforman la envolvente térmica es inferior al valor máximo indicado en la tabla correspondiente del DB-HE
 - Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos para la zona con baja carga interna y la zona de alta carga interna del edificio
 - Comprobación de que los parámetros característicos medios de la zona de baja carga interna y la zona de alta carga interna son inferiores a los valores límite de las tablas
- Control de las condensaciones intersticiales y superficiales.

· ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA:

Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados. En localidades que no sean capitales de provincia y que dispongan de registros climáticos contrastados, se podrán emplear, previa justificación, zonas climáticas específicas.

La zona climática de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de una tabla en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia. Si la diferencia de altura fuese menor de 200 m o la localidad se encontrase a una altura

inferior que la de referencia, se tomará, para dicha localidad, la misma zona climática que la que corresponde a la capital de provincia.

En nuestro caso el edificio se ubica en Ribadeo, que se encuentra a una cota de 44 m y como altura es menor que la de la ciudad de Lugo (452m), pues se encuentra a nivel del mar, tomaremos como zona climática la D1 que es la que se le atribuye a la ciudad de Lugo. La zona climática correspondiente, por tanto es la D1, con una altura de referencia de 0m.

2.3. CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS

Los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

- **ESPACIOS CON BAJA CARGA INTERNA:** espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.
- **ESPACIOS CON ALTA CARGA INTERNA:** espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788:2002 se establecen las siguientes categorías:

- **ESPACIOS DE CLASE DE HIGROMETRÍA 5:** espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas
- **ESPACIOS DE CLASE DE HIGROMETRÍA 4:** espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar.
- **ESPACIOS DE CLASE DE HIGROMETRÍA 3 O INFERIOR:** espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

La mayoría de los espacios proyectados en la estación se clasifican como de .baja carga interna debido a que la generación y disipación de calor es considerada normal. Únicamente la sala de caldera se considera de alta carga interna debido a la generación de calor producido en su interior.

En cuanto a limitación de condensaciones, los espacios se califican como de .clase higrométrica 4., ya que se prevé una alta producción de humedad.



2.4. DEFINICIÓN DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA Y CLASIFICACIÓN DE SUS COMPONENTES

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los parámetros característicos que definen la envolvente térmica se agrupan en los siguientes tipos:

- a) Transmitancia térmica de muros de fachada UM
- b) Transmitancia térmica de cubiertas UC
- c) Transmitancia térmica de suelos US
- d) Transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno UT
- e) Transmitancia térmica de huecos UH
- f) Factor solar modificado de huecos FH
- g) Factor solar modificado de lucernarios FL
- h) Transmitancia térmica de medianerías UMD

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 del DB-HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica U en W/m²K

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, particiones interiores en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos ⁽²⁾	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas ⁽³⁾	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

⁽²⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos

⁽³⁾ Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas

- Condensaciones

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

- Permeabilidad al aire

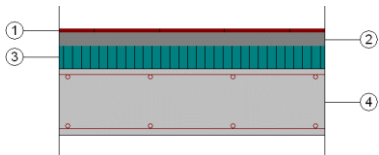
La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a 27 m3/h m2 para zona climática D, como es nuestro caso.

2.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características térmicas de los materiales que forman la fachada, cubierta y los huecos de fachada se describen a continuación. Como consideración previa, se ha distinguido la pintura plástica a color de la blanca para justificar su medición, pero las propiedades de ambas pinturas son iguales, con lo cual solo se definirán

2.5.1. SOLREAS

Forjado sanitario - Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre	Superficie total 207.79 m²
---	-------------------------------



Listado de capas:	
1 - Solado de baldosas cerámicas de gres rústico	1 cm
2 - Mortero de cemento M-5	3 cm
3 - Poliestireno	5 cm
4 - Losa maciza 15 cm	15 cm
Espesor total:	24 cm

Altura libre: 60 cm

Limitación de demanda energética U_s: 0.50 W/(m²·K)

(Para una longitud característica B' = 7.9 m)

Superficie del forjado, A: 344.48 m²

Perímetro del forjado, P: 86.70 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.84 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 0.40 m²·K/W

Coficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U_w: 1.09 W/(m²·K)

Factor de protección contra el viento, f_w: 0.05

Tipo de terreno: Arena semidensa

Masa superficial: 509.50 kg/m²

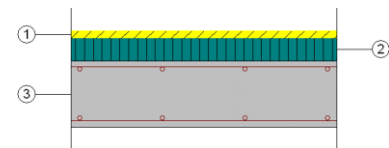
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 61.3(-1; -6) dB

Protección frente al ruido

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 69.2 dB

Forjado sanitario - Entarimado tradicional sobre rastreles

Superficie total 96.91 m²



Listado de capas:

- | | |
|---|---------|
| 1 - Entarimado de tablas de madera maciza | 1.8 cm |
| 2 - Poliestireno | 5 cm |
| 3 - Losa maciza 15 cm | 15 cm |
| Espesor total: | 21.8 cm |

Altura libre: 60 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.48 W/(m²·K)

(Para una longitud característica $B' = 7.9$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 344.48 m²

Perímetro del forjado, P: 86.70 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.82 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 0.49 m²·K/W

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U_w : 1.09 W/(m²·K)

Factor de protección contra el viento, f_w : 0.05

Tipo de terreno: Arena semidensa

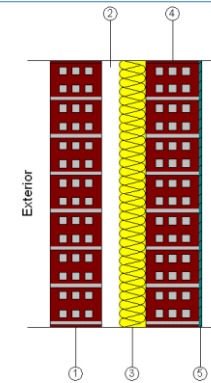
Protección frente al ruido

Masa superficial: 436.14 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 427.50 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 58.5(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 71.9 dB



Listado de capas:

- | | |
|--|---------|
| 1 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista | 11.5 cm |
| 2 - Cámara de aire muy ventilada | 4 cm |
| 3 - Lana mineral | 6 cm |
| 4 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado | 12 cm |
| 5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento | 0.5 cm |
| Espesor total: | 34 cm |

Limitación de demanda energética U_m : 0.45 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 269.20 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 133.90 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 53.6(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

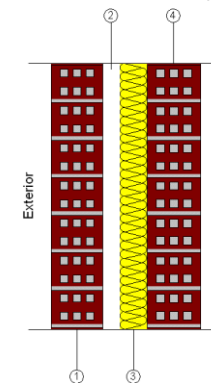
Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: B3+C1+H1+J2

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica

Superficie total 150.16 m²

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire de 4 cm de espesor, compuesta de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, recibida con mortero de cemento M-7,5; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor; HOJA INTERIOR: hoja de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Listado de capas:

- | | |
|---|---------|
| 1 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista | 11.5 cm |
| 2 - Cámara de aire muy ventilada | 4 cm |
| 3 - Lana mineral | 6 cm |
| 4 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado | 12 cm |
| 5 - Pintura plástica | --- |
| Espesor total: | 33.5 cm |

Limitación de demanda energética U_m : 0.45 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 257.70 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 122.40 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 53.6(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: B3+C1+H1+J2

2.5.2. FACHADAS

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica

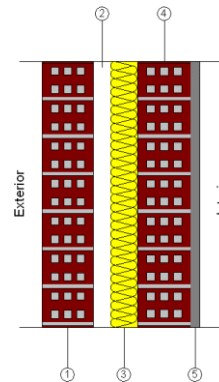
Superficie total 36.32 m²

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire de 4 cm de espesor, compuesta de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, recibida con mortero de cemento M-7,5; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor; HOJA INTERIOR: hoja de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/-, 15x15 cm, colocado mediante mortero de cemento M-5.

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica

Superficie total 107.71 m²

Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica, con cámara de aire de 4 cm de espesor, compuesta de:
HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, salmón, acabado liso, recibida con mortero de cemento M-7,5; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento formado por panel rígido de lana mineral, de 60 mm de espesor; HOJA INTERIOR: hoja de 12 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento hidrófugo M-5; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Listado de capas:

1 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista	11.5 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	4 cm
3 - Lana mineral	6 cm
4 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12 cm
5 - Enfoscado de cemento	2 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	35.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.44 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 295.70 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 160.40 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 53.6(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

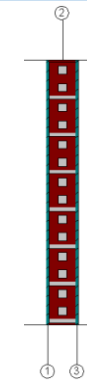
Condiciones que cumple: B3+C1+H1+J2

2.5.3. PARTICIONES VERTICALES

Tabique de una hoja, para revestir

Superficie total 32.44 m²

Hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6 cm
3 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
Espesor total:	7 cm

Limitación de demanda energética U_m : 2.34 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 78.80 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 36.3(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

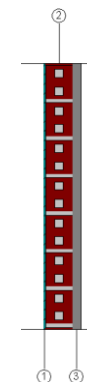
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, para revestir

Superficie total 54.29 m²

Hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6 cm
3 - Enfoscado de cemento	2 cm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	8.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 2.28 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 105.30 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 36.3(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

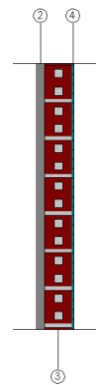
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, para revestir

Superficie total 47.43 m²

Hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

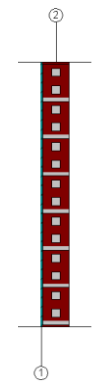


Listado de capas:		
1 - Pintura plástica		---
2 - Enfoscado de cemento	2 cm	
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6 cm	
4 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm	
Espesor total:	8.5 cm	

Limitación de demanda energética U_m :	2.28 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 105.30 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 36.3(-1; -1) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, para revestir Superficie total 27.10 m²

Hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

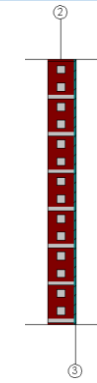


Listado de capas:		
1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm	
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6 cm	
3 - Pintura plástica	---	
Espesor total:	6.5 cm	

Limitación de demanda energética U_m :	2.36 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 67.30 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 36.3(-1; -1) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, para revestir Superficie total 56.04 m²

Hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

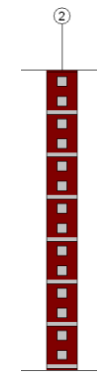


Listado de capas:		
1 - Pintura plástica		---
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6 cm	
3 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm	
Espesor total:	6.5 cm	

Limitación de demanda energética U_m :	2.36 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 67.30 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 36.3(-1; -1) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, para revestir Superficie total 206.14 m²

Hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

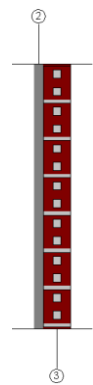


Listado de capas:		
1 - Pintura plástica		---
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6 cm	
3 - Pintura plástica	---	
Espesor total:	6 cm	

Limitación de demanda energética U_m :	2.38 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 55.80 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 36.3(-1; -1) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, para revestir Superficie total 95.66 m²

Hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Enfoscado de cemento	2 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6 cm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	8 cm

Limitación de demanda energética U_m : 2.30 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 93.80 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 36.3(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

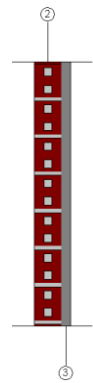
Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

Tabique de una hoja, para revestir

Superficie total 63.19 m²

Hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6 cm
3 - Enfoscado de cemento	2 cm
4 - Pintura plástica	---
Espesor total:	8 cm

Limitación de demanda energética U_m : 2.30 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 93.80 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 36.3(-1; -1) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: Ninguna

2.5.4. CUBIERTAS Y FALSO TECHO

Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera oculta - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)

Superficie total
185.11 m²

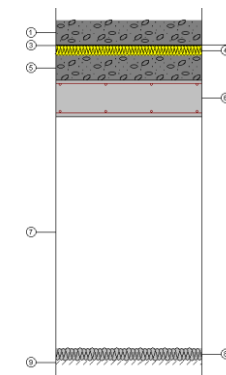
REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida; aislamiento térmico: panel de espuma de poliisocianurato soldable, de 40 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (160); capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 15 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 100 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel rígido de lana de roca volcánica Alpharock -E- 225 "ROCKWOOL", de 50 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.



Listado de capas:

1 - Capa de grava	10 cm
2 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
3 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm
4 - Espuma de poliisocianurato soldable	4 cm
5 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm
6 - Losa maciza 15 cm	15 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	95 cm
8 - Lana mineral Alpharock -E- 225 "ROCKWOOL"	5 cm
9 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
Espesor total:	141.04 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.24 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.25 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 652.14 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 435.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 58.8(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera oculta - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)

Superficie total
119.59 m²



REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida; aislamiento térmico: panel de espuma de poliisocianurato soldable, de 40 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (160); capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 15 cm, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 20 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel rígido de lana de roca volcánica Alpharock -E- 225 "ROCKWOOL", de 50 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera oculta.

Listado de capas:		
1 - Capa de grava	10 cm	
2 - Geotextil de poliéster	0.08 cm	
3 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm	
4 - Espuma de poliisocianurato soldable	4 cm	
5 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10 cm	
6 - Losa maciza 15 cm	15 cm	
7 - Cámara de aire sin ventilar	15 cm	
8 - Lana mineral Alpharock -E- 225 "ROCKWOOL"	5 cm	
9 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm	
Espesor total:	61.04 cm	

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: $0.24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

U_c calefacción: $0.25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Protección frente al ruido

Masa superficial: $652.14 \text{ kg}/\text{m}^2$

Masa superficial del elemento base: $435.00 \text{ kg}/\text{m}^2$

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: $58.8(-1; -6) \text{ dB}$

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

2.5.5. MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Capa de grava	10	1950	2	0.05	1050	50
Enfoscado de cemento	2	1900	1.3	0.0154	1000	10
Entarimado de tablas de madera maciza	1.8	480	0.15	0.12	1600	20
Espuma de poliisocianurato soldable	4	32	0.026	1.5385	1000	40
Falso techo registrable de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	10	600	0.19	0.5263	1000	4
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6	930	0.375	0.16	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12	1020	0.571	0.21	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico perforado cara vista	11.5	1140	0.639	0.18	1000	10
Geotextil de poliéster	0.08	250	0.038	0.0211	1000	1
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36	1100	0.23	0.0157	1000	50000
Lana mineral	6	70	0.034	1.7647	840	1
Lana mineral Alpharock -E- 225 "ROCKWOOL"	5	70	0.034	1.4706	840	1
Losa maciza 15 cm	15	2500	2.5	0.06	1000	80
Mortero de cemento M-5	3	1900	1.3	0.0231	1000	10
Poliestireno	5	1050	0.16	0.3125	1300	100000
Solado de baldosas cerámicas de gres rústico	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)			RT	Resistencia térmica ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)	
ρ	Densidad (kg/m^3)			Cp	Calor específico ($\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$)	
λ	Conductividad térmica ($\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$)			μ	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()	

2.5.6. HUECOS FACHADA

93x205 exterior

Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, y premarco.

Dimensiones

Ancho x Alto: **93 x 205 cm**

nº uds: **2**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: $0.59 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Aislamiento acústico, $R_w(C; C_{tr})$: $21(-1; -2) \text{ dB}$

Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

263x100 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.



Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.80 W/(m ² ·K)		
	Factor solar, g: 0.39		
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)		
	Tipo de apertura: Fija		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3		
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)		

Dimensiones: 100 x 100 cm (ancho x alto)				nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	2.47	W/(m ² ·K)	
Soleamiento	F	0.34		
	F_H	0.34		
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	dB	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

**100x270 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6
Templa.lite Azur.lite color azul**

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.80 W/(m ² ·K)		
	Factor solar, g: 0.39		
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)		
	Tipo de apertura: Abatible		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3		
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)		

Dimensiones: 100 x 270 cm (ancho x alto)				nº uds: 4
Transmisión térmica	U_w	3.50	W/(m ² ·K)	
Soleamiento	F	0.26		
	F_H	0.26		
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	dB	

Dimensiones: 100 x 270 cm (ancho x alto)				nº uds: 2
Transmisión térmica	U_w	3.50	W/(m ² ·K)	
Soleamiento	F	0.26		
	F_H	0.19		
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	dB	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

**440x165 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6
Templa.lite Azur.lite color azul**

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.80 W/(m ² ·K)		
	Factor solar, g: 0.39		
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)		
	Tipo de apertura: Fija		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3		
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)		

Dimensiones: 440 x 165 cm (ancho x alto)				nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	2.47	W/(m ² ·K)	
Soleamiento	F	0.34		
	F_H	0.34		
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	32 (-1;-3)	dB	

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
F: Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

**510x165 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6
Templa.lite Azur.lite color azul**

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.80 W/(m ² ·K)		
	Factor solar, g: 0.39		
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m ² ·K)		
	Tipo de apertura: Fija		
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3		
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)		

Dimensiones: 510 x 165 cm (ancho x alto)				nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	2.47	W/(m ² ·K)	
Soleamiento	F	0.34		
	F_H	0.34		



Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	32 (-1;-3)	dB
<i>Notas:</i> <i>U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))</i> <i>F: Factor solar del hueco</i> <i>F_H: Factor solar modificado</i> <i>R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)</i>			

155x165 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6
Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:		Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g :	1.80 W/(m²·K)	
	Factor solar, g:	0.39	
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f :	5.70 W/(m²·K)	
	Tipo de apertura:	Fija	
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 3	
	Absortividad, α _S :	0.4 (color claro)	

Dimensiones: 153.7 x 165 cm (ancho x alto)	nº uds: 1		
Transmisión térmica	U _w	2.47	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.34	
	F _H	0.28	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	dB
<i>Notas:</i> <i>U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))</i> <i>F: Factor solar del hueco</i> <i>F_H: Factor solar modificado</i> <i>R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)</i>			

100x270 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6
Templa.lite Azur.lite color azul (02)

VIDRIO:		Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.	
ACCESORIOS:		02	
Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g :	1.80 W/(m²·K)	
	Factor solar, g:	0.39	
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f :	5.70 W/(m²·K)	
	Tipo de apertura:	Abatible	
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 3	
	Absortividad, α _S :	0.4 (color claro)	

Dimensiones: 100 x 270 cm (ancho x alto)	nº uds: 1		
Transmisión térmica	U _w	3.50	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.26	
	F _H	0.19	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	dB
<i>Notas:</i> <i>U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))</i> <i>F: Factor solar del hueco</i> <i>F_H: Factor solar modificado</i> <i>R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)</i>			

306x100 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6
Templa.lite Azur.lite color azul

VIDRIO:		Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g :	1.80 W/(m²·K)	
	Factor solar, g:	0.39	
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _f :	4.00 W/(m²·K)	
	Tipo de apertura:	Fija	
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 3	
	Absortividad, α _S :	0.4 (color claro)	

Dimensiones: 304.5 x 100 cm (ancho x alto)	nº uds: 1		
Transmisión térmica	U _w	2.03	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.36	
	F _H	0.27	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB

Dimensiones: 306 x 100 cm (ancho x alto)	nº uds: 1		
Transmisión térmica	U _w	2.03	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.36	
	F _H	0.36	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	34 (-1;-3)	dB
<i>Notas:</i> <i>U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))</i> <i>F: Factor solar del hueco</i> <i>F_H: Factor solar modificado</i> <i>R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)</i>			



puerta 180x270 - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6
Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.80 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.39
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Deslizante
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 2
	Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 100 x 270 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	2.23	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.36	
	F_H	0.36	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	dB
Notas: U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K)) F : Factor solar del hueco F_H : Factor solar modificado R_w (C;C _{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)			

2.5.7. HUECOS INTERIORES

Puerta madera 93 cm

Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x92,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, con plafones de forma recta; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones	Ancho x Alto: 93 x 203 cm	nº uds: 19
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.03 W/(m²·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10	

Dimensiones: 180 x 270 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	3.11	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.29	
	F_H	0.24	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	28 (-1;-1)	dB

Dimensiones: 180 x 270 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U_w	3.11	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.29	
	F_H	0.26	
Caracterización acústica	R_w (C;C _{tr})	28 (-1;-1)	dB

Notas:
 U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
 F : Factor solar del hueco
 F_H : Factor solar modificado
 R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo de aluminio, de 100x270 cm, con división inferior - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo de aluminio, de 100x270 cm, con división inferior, formada por una hoja. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_g : 1.80 W/(m²·K)
	Factor solar, g: 0.39
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_f : 5.70 W/(m²·K)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

ZONA CLIMÁTICA	D1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/> Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	---	-------------------------------------

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	26.04	0.45	11.65	$\Sigma A = 40.86 \text{ m}^2$
	Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	14.82	0.44	6.58	$\Sigma A \cdot U = 18.24 \text{ W/K}$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
E	Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	63.04	0.45	28.21	$\Sigma A = 98.38 \text{ m}^2$
	Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	35.34	0.44	15.71	$\Sigma A \cdot U = 43.92 \text{ W/K}$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
O	Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	93.05	0.45	41.57	$\Sigma A = 107.55 \text{ m}^2$

Muros (U _{Mm}) y (U _{Tm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
	Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	14.50	0.44	6.44	$\Sigma A \cdot U = 48.01 \text{ W/K}$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$
S	Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	38.97	0.44	17.32	$\Sigma A = 38.97 \text{ m}^2$
					$\Sigma A \cdot U = 17.32 \text{ W/K}$
SE					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.44 \text{ W/m}^2\text{K}$
SO					$\Sigma A =$ <input type="text"/>
					$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
C-TER					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
					$\Sigma A =$ <input type="text"/>
					$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Suelos (U _{Sm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
Forjado sanitario - Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (B' = 7.9 m)		211.46	0.50	106.14	$\Sigma A = 310.93 \text{ m}^2$
Forjado sanitario - Entarimado tradicional sobre rastreles (B' = 7.9 m)		99.47	0.48	47.65	$\Sigma A \cdot U = 153.79 \text{ W/K}$
					$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.49 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cubiertas y lucernarios (U _{Cm} , F _{Lm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera oculta - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)		310.93	0.37	116.21	$\Sigma A = 310.93 \text{ m}^2$
					$\Sigma A \cdot U = 116.21 \text{ W/K}$
					$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipos	A (m²)	F	A · F (m²)	Resultados
				$\Sigma A =$ <input type="text"/>
				$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>
				$F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

Huecos (U _{Hm} , F _{Hm})					
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	2.56	2.47	6.32	$\Sigma A = 2.56 \text{ m}^2$
					$\Sigma A \cdot U = 6.32 \text{ W/K}$
					$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.47 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipos		A (m²)	U	F	A · U	A · F (m²)	Resultados
E	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	8.10	3.50	0.26	28.35	2.11	$\Sigma A = 31.68 \text{ m}^2$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	15.67	2.47	0.34	38.72	5.33	$\Sigma A \cdot U = 88.36 \text{ W/K}$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	3.04	2.03	0.36	6.18	1.10	$\Sigma A \cdot F = 9.94 \text{ m}^2$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	4.86	3.11	0.29	15.11	1.41	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.79 \text{ W/m}^2\text{K}$
O							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.31$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	1.00	2.47	0.28	2.47	0.28	$\Sigma A = 17.56 \text{ m}^2$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	10.80	3.50	0.26	37.80	2.81	$\Sigma A \cdot U = 52.50 \text{ W/K}$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	2.70	2.23	0.36	6.02	0.97	$\Sigma A \cdot F = 5.16 \text{ m}^2$
S	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	3.06	2.03	0.36	6.21	1.10	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.99 \text{ W/m}^2\text{K}$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.29$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 8/10/6 Templá.lite Azur.lite color azul	4.86	3.11	0.29	15.11	1.41	$\Sigma A = 4.86 \text{ m}^2$
							$\Sigma A \cdot U = 15.11 \text{ W/K}$
SE							$\Sigma A \cdot F = 1.41 \text{ m}^2$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 3.11 \text{ W/m}^2\text{K}$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.29$
SO							$\Sigma A =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/>
							$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>



Tipos		A (m²)	U	F	A · U	A · F (m²)	Resultados
							$\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/>
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/>
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/>

- (1) $U_{m\acute{a}x(proyecto)}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.
(2) $U_{m\acute{a}x}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
(3) En edificios de viviendas, $U_{m\acute{a}x(proyecto)}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

2.6.3. Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

2.6.2. Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	D1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/> Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	---	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{m\acute{a}x(proyecto)}^{(1)}$	$U_{m\acute{a}x}^{(2)}$
Muros de fachada	$0.45 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.86 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	<input type="text"/>	$\leq 0.86 \text{ W/m}^2\text{K}$
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	<input type="text"/>	$\leq 0.86 \text{ W/m}^2\text{K}$
Suelos	$0.50 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.64 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Cubiertas	$0.37 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.49 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	$3.50 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Medianerías	<input type="text"/>	$\leq 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	<input type="text"/>	$\leq 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Muros de fachada			Huecos			
$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	$0.45 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.47 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$		
E	$0.45 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.79 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.30 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>
O	$0.45 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.99 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>
S	$0.44 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	$3.11 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>
SE	<input type="text"/>	$\leq 0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>
SO	<input type="text"/>	$\leq 0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	$\leq 3.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
<input type="text"/>	$\leq 0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.49 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.49 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.37 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	≤ 0.36

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos								
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales					
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5
Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	f_{Rsi}	0.89	P_n	783.58	784.78	1285.32		
	f_{Rmin}	0.58	$P_{sat,n}$	2039.45	2216.92	2220.29		
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera oculta - Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	f_{Rsi}	0.91	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)				
	f_{Rmin}	0.58	$P_{sat,n}$					
Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	f_{Rsi}	0.89	P_n	814.13	1285.32			
	f_{Rmin}	0.58	$P_{sat,n}$	2042.11	2220.10			
Fachada ventilada con fábrica de ladrillo perforado	f_{Rsi}	0.89	P_n	809.98	1217.42	1285.32		
	f_{Rmin}	0.58	$P_{sat,n}$	2031.55	2207.48	2220.88		
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	f_{Rsi}	0.84	P_n					
	f_{Rmin}	0.58	$P_{sat,n}$					
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	f_{Rsi}	0.91	P_n					
	f_{Rmin}	0.58	$P_{sat,n}$					
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	f_{Rsi}	0.65	P_n					
	f_{Rmin}	0.58	$P_{sat,n}$					
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	f_{Rsi}	0.65	P_n					
	f_{Rmin}	0.58	$P_{sat,n}$					

3. INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

3.1. INTRODUCCIÓN

El CTE, nos habla de la contribución de la energía solar a la producción de A.C.S en su apartado del DBHE 4 y de la contribución a la energía eléctrica en el DB-HE 5. En este anejo se explicará la aplicación de apartados del DB- HE al proyecto y si procede o no instalar equipamiento solar para cumplir con lo establecido en el CTE.

- El *DB-HE Ahorro de energía* en su *Sección 4: Contribución solar mínima de A.C.S.* nos comenta que dicha sección es de aplicación para:
 - *.Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.*

Por lo tanto, es necesario equipar al edificio de un sistema solar para contribuir en la producción de agua caliente sanitaria. Los criterios de dimensionamiento y diseño se explicarán más adelante en este mismo anejo.

- El *DB-HE Ahorro de energía* en su *Sección 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica* nos comenta que dicha sección es de aplicación para los edificios, según su uso, con una superficie construida determinada. Estos criterios se recogen en la siguiente tabla

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

En este epígrafe dice la que contribución fotovoltaica a la energía eléctrica es de aplicación cuando la superficie construida que corresponda a alguno de los ámbitos de aplicación de la anterior tabla supere los 5000m²

La estación de autobuses no está considerada dentro de ninguna de las tipologías dadas, podría asimilarse a la tipología de **centros de ocio** y tiene menos de 5000m² construidos. No sería necesaria la instalación de paneles solares, y, por lo tanto, no se ha llevado a cabo en este proyecto.

3.2. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

El *DB-HE Ahorro de energía* en su *Sección 4: Contribución solar mínima de A.C.S.* define la contribución solar mínima como:

- La contribución solar mínima anual es la fracción entre los valores anuales de la energía solar aportada exigida y la demanda energética anual, obtenidos a partir de los valores mensuales. En las tablas 2.1 y 2.2 se indican, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de agua caliente sanitaria (ACS) a una temperatura de referencia de 60 °C, la contribución solar mínima anual, considerándose los siguientes casos:
 - General: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea gasóleo, propano, gas natural, u otras.
 - Efecto Joule: suponiendo que la fuente energética de apoyo sea electricidad mediante efecto Joule.

En este proyecto, la energía de apoyo se puede considerar como **general**. Por lo tanto, para conseguir el porcentaje mínimo de contribución se debe tomar como referencia la tabla 2.1, mostrada a continuación:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

- **Demanda total de ACS:** Para calcular la demanda de ACS se recurre a la tabla 3.1 del DB-HE 4.

En este proyecto solo tendrán consumos de ACS los aseos con lavabos con agua caliente y la cocina de la cafetería. Debido al tamaño de la estación, se puede asegurar sin lugar a dudas que nos vamos a encontrar en el umbral de 50-500 l/d. Debido a su carácter académico, no se puede asegurar con certeza el dato de consumo de ACS ya que para eso habría que saber la cantidad de personal que trabajaría en la estación, así como una previsión de cuantas personas utilizarían la cafetería. A efectos de cálculo, y considerando otros proyectos de características similares, se considerará un consumo de agua caliente de:

- 25 trabajadores asimilables a administrativo (3 litros/persona)= 75 litros
- En la cafetería se servirá al día un equivalente a 75 almuerzos (1 litro/almuerzo) = 75 litros
- En los aseos se estima que unos 30 litro

Con todo esto, tendremos un consumo diario de ACS de **180 litros**.

- Condiciones de uso

Se ha definido un consumo diario medio de la instalación de 300.0 l con una temperatura de consumo de referencia de 60 °C. Como la temperatura de uso se considera de 45 °C, distinta de 60 °C, debe corregirse este consumo medio de tal forma que la demanda energética final del sistema, para cada mes, sea equivalente a la obtenida con el consumo definido a la temperatura de referencia.

Para la corrección se ha utilizado la siguiente expresión:

$$C_i(T) = C_i(60^\circ C) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

donde:

$C_i(T)$: Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura T elegida;

$C_i(60^\circ C)$: Consumo de agua caliente para el mes i a la temperatura de 60 °C;

T: Temperatura del acumulador final;

T_i : Temperatura media del agua fría en el mes i;

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJ)
Enero	100	13.3	10	35	1939.37
Febrero	100	12.1	11	34	1716.86
Marzo	100	13.5	12	33	1862.26
Abril	100	13.0	11	34	1815.23
Mayo	100	13.6	12	33	1837.18
Junio	100	13.4	14	31	1703.30
Julio	100	14.2	16	29	1682.96
Agosto	100	14.2	16	29	1682.96
Septiembre	100	13.6	15	30	1665.98
Octubre	100	13.9	15	30	1746.59
Noviembre	100	13.1	12	33	1802.18
Diciembre	100	13.4	11	34	1900.81

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente formula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{aca} (m^3 / día)$$

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

donde:

Q_{acs} : Demanda de agua caliente (MJ).

ρ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).

C: Consumo (m³).

C_p : Calor específico del agua (MJ/kg°C).

ΔT : Salto térmico (°C).

3.3. DISEÑO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

3.3.1- Diseño del sistema de captación

3.3.1.1- Captadores. Curvas de rendimiento

El sistema de captación estará formado por elementos cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

donde:

η_0 : Factor óptico (0.75).

a_1 : Coeficiente de pérdida (3.99).

t^e : Temperatura media (°C).

t^a : Temperatura ambiente (°C).

I: Irradiación solar (W/m²).

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

Modelo	Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
	En paralelo	2	1 de 2 unidades

3.3.1.2. - Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

Conj. captación	Vol. acumulación (l)	Sup. captación (m²)
1	300	4.20

3.3.1.3. - Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación	S(180°)
Inclinación	35°

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.

3.3.1.4.- Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 50%.

El valor resultante para la superficie de captación es de 4.20 m², y para el volumen de captación de 300 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJ/m²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJ)	Energía auxiliar (MJ)	Fracción solar (%)
Enero	5.94	9	1939.37	1449.23	25
Febrero	8.53	10	1716.86	1094.51	36
Marzo	13.10	11	1862.26	875.35	53
Abril	16.16	13	1815.23	733.15	60
Mayo	19.15	15	1837.18	621.72	66
Junio	22.57	19	1703.30	400.42	76
Julio	22.79	21	1682.96	319.71	81
Agosto	20.56	21	1682.96	338.02	80
Septiembre	15.66	20	1665.98	504.52	70
Octubre	9.76	16	1746.59	893.24	49
Noviembre	6.44	12	1802.18	1227.01	32
Diciembre	5.04	10	1900.81	1477.43	22

3.3.1.5.- Cálculo de la cobertura solar

La energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 53%.

3.3.1.6.- Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

donde:

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k': Coeficiente adimensional cuyo valor es función de la latitud del emplazamiento y de la orientación del captador y que garantiza 4 horas libres de sombras en el captador en torno al mediodía del solsticio de invierno.

A continuación se muestra el valor del coeficiente 'k' para diferentes latitudes con orientación óptima:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)									
Latitud (°)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Coeficiente k	0.74	0.89	1.06	1.26	1.52	1.85	2.31	3.01	4.2

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 3.37 m (para un coeficiente 'k' de 2.78).

3.3.2. – DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR ACUMULADOR

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 4 m² y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con:

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 300 l, altura 1640 mm, diámetro 680 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

3.3.3.- DISEÑO CIRCUITO HIDRÁULICO

3.3.3.1.- Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

3.3.3.2.- Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

donde:

ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).

λ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (Re)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

donde:

R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).

ρ : 1000 Kg/m³

v : Velocidad del fluido (m/s).

D : Diámetro de la tubería (m).

μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de R_e comprendido entre 3000 y 10⁵ (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 2.476200 mPa·s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

3.3.4.- Bomba de circulación

La bomba necesaria para el circuito primario debe tener el siguiente punto de funcionamiento:

Caudal (l/h)	Presión (Pa)
--------------	--------------

250.0

6082.2

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 250.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

donde:

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

ΔP : Pérdida de presión para un captador

N : Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	6109	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

donde:

P : Potencia eléctrica (kW)

C : Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

3.3.5.- Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.087. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

donde:

V_t : Volumen útil necesario (l).

V : Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e : Coeficiente de expansión del fluido.

C_p : Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	3.20	2.30	10.00	15.50

Con los valores de la temperatura mínima (-4°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (23%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.087. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

donde:

f_c : Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t : Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_c = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

donde:

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 11.08$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.40$$

G : Porcentaje de glicol etilénico en agua (23%).

El coeficiente de presión (C_p) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

donde:

P_{\max} : Presión máxima en el vaso de expansión.

P_{\min} : Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (C_p). En este caso, el valor obtenido es de 2.0.

3.3.6.- Fluido caloportador

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 23%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de -9°C, así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad: 1035.32 Kg/m³.
- Calor específico: 3.766 KJ/kgK.
- Viscosidad (45°C): 2.48 mPa·s.

La temperatura histórica en la zona es de -4°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -9°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 23% con un calor específico de 3.766 KJ/kgK y una viscosidad de 2.476200 mPa·s a una temperatura de 45°C.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DB-SUA: 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	2
3. DB-SUA: 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.....	2
4. DB-SUA: 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO.....	3
5. DB-SUA: 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	3
6. DB-SUA: 5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN.....	3
7. DB-SUA: 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.....	3
8. DB-SUA: 7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.....	3
9. DB-SUA: 8. SEGURIDAD FRNTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.....	3
9.1. NECESIDAD DE SISTEMA DE PROTECCION.....	3
9.2. DESCRIPCIÓN DE SISTEMA DE PROTECCIÓN.....	4
10. DB-SUA:9 ACCESIBILIDAD	4
10.1. CONDICIONES FUNCIONALES	4

**ANEJO N°19: CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA
SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

10.2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD	5
10.2.1. DOTACIÓN.....	5
10.2.2. CARACTERÍSTICAS	5
10.3. ITINERARIOS DE USO PUBLICO.....	5
10.4. PUERTAS	5
10.5. PLAZAS DE APARCAMIENTO.....	5
10.6. CONDICIONES DE SEGURIDAD	5
10.6.1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.....	5
10.6.2. SEGURIDAD EN SITUACIONES DE EMERGENCI.....	5

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del Documento Básico Seguridad de utilización y Accesibilidad (DB-SUA), del CTE, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas establecidas en este documento.

El DB-SUA especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

2. DB-SUA :1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Los puntos a tener en cuenta son los que siguen:

- **Resbaladidad de los suelos:** Todos los acabados superficiales de los suelos se han escogido teniendo en cuenta esta normativa.
- **Discontinuidades en el pavimento:** Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumple las condiciones citadas en el DB-SUA.
- **Desniveles:** Los desniveles se protegerán con barreras acordes con lo exigido en la normativa. En este proyecto no procede por la ausencia de desniveles.
- **Escaleras:** Para la correcta elección de las escaleras, cumplen por tanto todas y cada una de las limitaciones impuestas. En este proyecto no procede ya que no hay escaleras.
- **Limpieza de los acristalamientos exteriores:** Los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando esté prevista su limpieza desde el exterior (véase punto 2) o cuando sean fácilmente desmontables:
 - Toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.
 - Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

3. DB-SUA: 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio. Para ello se han tenido en cuenta:

- Alturas de paso mínimas establecidas en la normativa.
- Limitaciones en cuanto a puertas situadas en zonas de circulación.
- Condiciones establecidas para superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto.
- Señalización adecuada en grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.
- Limitaciones en cuanto a las puertas correderas para evitar el riesgo de atrapamiento.

4. DB-SUA: 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos. Para las puertas del recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas. Los aseos adaptados para minusválidos cumplen estas condiciones.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo.

5. DB-SUA: 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Como se puede ver con mayor detalle en el anejo correspondiente a .Electricidad, Iluminación y Puesta a Tierra., se han tenido en cuenta las condiciones mínimas admisibles de iluminación, tanto en las distintas zonas como en los recorridos de evacuación. También se ha tenido en cuenta las indicaciones sobre lo que es una buena disposición de las luminarias y señales de seguridad, que dispondrán de su correspondiente iluminación.

6. DB-SUA: 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

En el presente proyecto este apartado no resulta de aplicación, ya que el edificio no está previsto para albergar a más de 3000 personas de pie.

7. DB-SUA: 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Este apartado del DB-SUA no es de aplicación en este proyecto pues está pensado para piscinas.

8. DB-SUA: 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas. Se han tenido en consideración estos aspectos a la hora de diseñar el aparcamiento, la zona de dársenas y el acceso rodado a la estación.

- **Señalización:** Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:
 - El sentido de la circulación y las salidas.
 - La velocidad máxima de circulación de 20 km/h.
 - Las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso

9. DB-SUA: 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

9.1 NECESIDAD DE SISTEMA DE PROTECCIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

- El valor de N_e se calcula con la siguiente fórmula:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} [n^\circ \text{ impactos/año}]$$

Siendo:

- **N_g :** Densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1. Su valor es 2

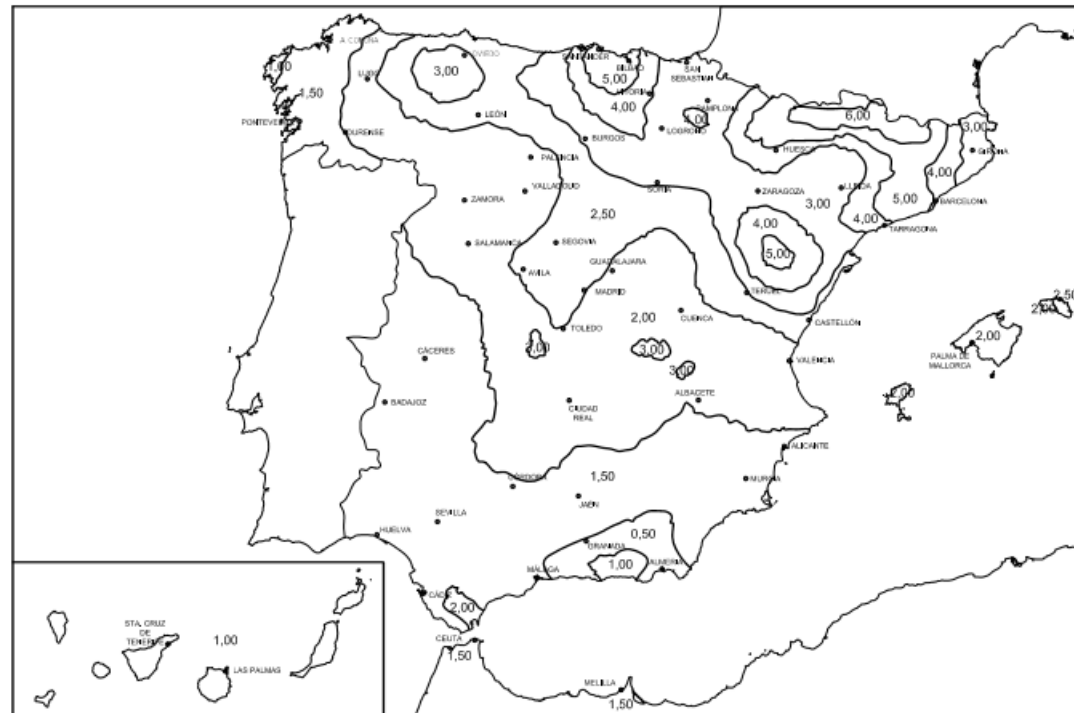


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

- **Ae:** superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. Su valor es 2334.66m²
- **C1:** coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1. Tomamos el valor de 0.5

Por lo tanto, el valor total de N_e es 0.0023 impactos/año

- El valor de N_a se calcula con la siguiente fórmula:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo:

- **C2** coeficiente en función del tipo de construcción. En este caso, estructura y cubierta de hormigón el valor será de 1
- **C3** coeficiente en función del contenido del edificio = 1
- **C4** coeficiente en función del uso del edificio. Publica concurrencia =3
- **C5** coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio. Resto de edificios =5

Por lo tanto, el valor total de N_a es 0.0004

La frecuencia esperada de impactos N_e es mayor que el riesgo admisible N_a . Por ello es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo

9.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

- NIVEL DE PROTECCIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Operando el resultado es:

$$0.8 < 0.843 < 0.95$$

Por lo tanto el nivel de protección es III

- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXTERNO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO

Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado y avance de 30 μ s y radio de protección de 64 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura.

10. DB-SUA: 9 ACCESIBILIDAD

A continuación se estudian las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

10.1. CONDICIONES FUNCIONALES

- **Accesibilidad en el exterior del edificio:** La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la entrada principal al edificio.
- **Dotación de elementos accesibles:** El aparcamiento cumple con una dotación de una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento. Hay un total de 31 plazas, de las cuales 2 son plazas accesibles.
- **Servicios higiénicos accesibles:** Existe un aseo accesible por cada 10 inodoros instalados.
- **Mecanismos:** Todos los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma proyectados son mecanismos accesibles.

10.2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

10.2.1. DOTACIÓN

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura del edificio, se señalizan en este proyecto los siguientes elementos, según la tabla 2.1 del *DB-SUA 9* para .zonas de uso público:

- Entradas al edificio accesibles
- Itinerarios accesibles
- Plazas de aparcamiento accesibles
- Servicios higiénicos accesibles
- Servicios higiénicos de uso general

10.2.2. CARACTERÍSTICAS

Los elementos de señalización mencionados anteriormente tendrán las características que se describen en el apartado 2.2 del DB-SUA9, las cuales son las siguientes:

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabinas y ducha accesible) se señalarán mediante SIA (Sistema Internacional de Accesibilidad), complementado en su caso, con flecha irracional
- Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE-41501:2002.

10.3. ITINERARIOS DE USO PÚBLICO

Existe un itinerario, con el mismo nivel de accesibilidad en todo su recorrido, desde el acceso exterior hasta los núcleos de comunicación vertical, cuyo ancho libre es superior a 1,20 m.

No existe ningún estrechamiento que reduzca el ancho libre mínimo de 1,20 m.

En los extremos de cada tramo recto o cada 10 metros se dispone de un espacio de maniobra en el que se puede inscribir un círculo de diámetro 1,50 m.

No se coloca ningún elemento de mobiliario u otro obstáculo que sobresalga más de 0,15 m por debajo de los 2,10 m de altura.

10.4. PUERTAS

En el itinerario de uso público se dispone de puertas de altura libre de 2,10 m y anchura libre de 0,85 m o superior. Cumpliendo así con las exigencias del Decreto 39/2004.

A ambos lados de las puertas del itinerario y en el sentido de paso, se dispone de un espacio horizontal fuera del ámbito de las puertas donde se puede inscribir una circunferencia de diámetro de 1,50 m.

Para el acceso principal al edificio de pública concurrencia, se dispondrán puertas abatibles, no previendo la instalación de puertas de molinete, torniquetes ni barreras.

10.5. PLAZAS DE APARCAMIENTO

Las plazas de aparcamiento adaptadas son de dimensiones 3,50 m x 5,00 m. Se identifican con el símbolo de accesibilidad marcado en el pavimento.

El espacio de acceso a las plazas de aparcamiento adaptadas está comunicado con un itinerario de uso público independiente del itinerario del vehículo.

10.6. CONDICIONES DE SEGURIDAD

10.6.1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Los pavimentos empleados en el proyecto son de resbalamiento reducido. No tienen desigualdades acusadas ni perforaciones o rejillas con huecos mayores de 0,80 cm de lado.

Los itinerarios son rectilíneos, con el menor número de entrantes y salientes posibles.

No se han colocado puertas correderas en itinerarios de uso público.

Las superficies acristaladas hasta el pavimento estarán señalizadas mediante dos bandas formadas por elementos continuos o discontinuos a intervalos inferiores a 5 cm, situada la superior a una altura comprendida entre 1,50 y 1,70 m y la inferior entre 0,85 m y 1,10 m, medidas desde el nivel del suelo.

10.6.2. SEGURIDAD EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Dentro de los planes de evacuación de los edificios, por situaciones de emergencia, vendrán contempladas las posibles actuaciones para la evacuación de las personas disminuidas, ayudas técnicas a disponer y espacios protegidos en espera de evacuación. El edificio cuenta con sistema de alarma de incendios.

ÍNDICE

1. NORMATIVA APLICADA.....	2
2. OBJETO DEL DB-SI.....	2
2.1. COSTES DIRECTOS.....	2
2.2. COSTES INDIRECTOS.....	2
3. CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO.....	3
4. SECCION SI-PROPAGACIÓN INTERIOR.....	3
4.1. COMPARTIMENTACIÓN Y SECTORIZACIÓN.....	3
4.2. LOCALES Y ZONAS DE ESPECIAL RIESGO.....	3
4.3. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DECORATIVOS Y MOBILIARIOS.....	3
5. SECCION SI 2- PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	4
6. SECCION SI 3- EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	4
6.1. COMPARTIMENTACIÓN Y SECTORIZACIÓN.....	4
6.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.....	4
6.3. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DECORATIVOS Y MOBILIARIOS.....	6
7. SECCIÓN SI4- INTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INECNDIOS.....	7

ANEJO18: CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI.
SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

7.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	6
--	---

7.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	7
---	---

8. SECCIÓN SI 5- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	7
--	---

9. SECCIÓN SI 6- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	7
---	---

1. NORMATIVA APLICADA

En cuanto a Protección contra Incendios resulta de obligado cumplimiento la normativa:

- **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN: DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**
 - REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
B.O.E: 28 de marzo de 2006
 - Corrección de errores: BOE 25/01/2008
- **MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN**
 - REAL DECRETO 173/2010, del Ministerio de la Vivienda de 19 de febrero
 - B.O.E: 12 de marzo de 2010

En el presente anejo se justificará el cumplimiento de dicha normativa.

2. OBJETO DEL DB-SI

El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el *.Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.*, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

3. CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

Se trata de un edificio, para uso público, aislado, de nueva construcción y por lo tanto es aplicable para el mismo la norma de forma global.

4. SECCIÓN SI 1 - PROPAGACIÓN INTERIOR

4.1. COMPARTIMENTACIÓN Y SECTORIZACIÓN

Según la sección 1 del CTE: DB: SI: Un recinto diáfano puede constituir un único sector, cualquiera que sea su superficie construida, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, que sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, que al menos el 75% de su perímetro sea fachada y que no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable.

Los recintos a los que se refiere el texto articulado tienen habitualmente una configuración que, de acuerdo con los criterios indicados en el comentario anterior, favorece la disipación térmica. Su carácter diáfano y las demás limitaciones impuestas, así como la dotación de instalaciones de protección contra incendios con que deberán contar, en aplicación de las condiciones particulares para su uso, permiten prever una fácil evacuación y una disminución del riesgo para sus ocupantes que hacen innecesaria su compartimentación en sectores de incendio.

Como ejemplos de recintos a los que se refiere el texto articulado, pueden citarse los polideportivos, hipermercados, pabellones para ferias y exposiciones, iglesias, terminales de transportes, etc.

Por lo anteriormente expuesto se podría considerar un único sector, que estaría constituido por todo el edificio, esto va a ser lo más adecuado pues si se dividiese en sectores de incendio sería más compleja la construcción de los elementos. Además, la superficie construida es inferior a 2500 m², exigencia a cumplir para considerar todo el edificio como un único sector

4.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

En cuanto a los locales y zonas de riesgo especial podríamos tener tres zonas de posible riesgo que serían la sala de instalaciones de la cocina y los contadores. Se trataría de una zona de riesgo bajo como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona	Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
En cualquier edificio o establecimiento:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m ³	200<V≤ 400 m ³	V>400 m ³
- Almacén de residuos	5<S≤15 m ²	15<S ≤30 m ²	S>30 m ²
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ²	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾	20<S≤100 m ²	100<S≤200 m ²	S>200 m ²
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco refrigerante halogenado	P≤400 kW S≤3 m ²	En todo caso P>400 kW S>3 m ²	
- Almacén de combustible sólido para calefacción			
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
- en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		

4.3. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

⁽⁵⁾ Véase el capítulo 2 de esta Sección.

5. SECCION SI 2- PROPAGACIÓN EXTERIOR

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

6. SECCION SI 3- EVACUACIÓN DE OCUPANTES

6.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACION

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario' o 'Residencial Público', de superficie construida mayor de 1500 m².

6.2. CÁLCULO DE OCUPACIÓN,SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACION

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio. La ocupación estimada para el edificio es la siguiente:

RECINTO	SUPERFICIE RECINTO (m²)	DENSIDAD OCUPACIÓN (m²/persona)	OCUAPIÓN POR RECINTO (nºpersonas)	OCUPACIONES TOTALES
Oficinas compañías	(5.65-5.84)	10	1	3
Taquillas compañías	8.16	10	1	3
Oficina de control	4.87	10	1	1
Oficina de dirección	4.85	10	1	1
Gerencia	4.77	10	1	1
Oficina secretaría y administración	4.89	10	1	1
Pasillo oficinas	24.68		13	13
Sala de instalaciones	17.24	----	----	----
Aseo masculino	7.81	3	3	3
Aseo femenino	7.71	3	3	3
Aseo minusválidos	6.71	3	3	3
Aseo trabajadores	4.55	3	2	2
Sala de limpieza	4.61	----	----	----
Oficina de policía	9.96	10	1	1
Consigna	9.98	10	1	1
Botiquín primeros auxilios	9.11	10	1	1
Cafetería	28.47	1.2	24	24
Aseo cafetería	2.57	3	1	1
Cocina	6.98	10	1	1
Vestíbulo de entrada	25.07	2	13	13
Pasillo estación	42.62	10	5	5
Zona de espera	28.76	10	3	3
OCUPACION TOTAL				84

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En nuestro caso podríamos disponer de una única salida de planta ya que la ocupación no excede las 100 personas.

Por comodidad y un mejor reparto de las personas a evacuar dispondremos de tres salidas de evacuación, y como establece el CTE ninguna longitud de cada uno de los recorridos de evacuación podrá exceder los 25m

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en uso <i>Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en uso <i>Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de uso <i>Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso <i>Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio ⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto ⁽³⁾ respectivamente	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable, es el caso que tenemos en nuestro edificio.

- Cálculo de los elementos de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ ⁽¹⁾ $\geq 0,80$ m ⁽²⁾ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1,00$ m ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos.

A continuación mostramos el cálculo de las diferentes salidas de evacuación que se podrán ver más detalladamente en Documento 2 Plano SI

SE1	DIMENSIONES	Pasillo: 1.2m
		Puerta: 1.03m
	CAPACIDAD	Pasillo: 205p
		Puerta: 205p
Nº PERSONAS: 25		

SE2	DIMENSIONES	Pasillo: 1.2m
		Puerta: 1.03m
	CAPACIDAD	Pasillo: 205p
		Puerta: 205p
N° PERSONAS: 25		

SE3	DIMENSIONES	Pasillo: 1.2m
		Puerta: 1.03m
	CAPACIDAD	Pasillo: 205p
		Puerta: 205p
	Nº PERSONAS: 25	

Como podemos observar las tres salidas cumplen con lo establecido en CTE, ya era de esperar debido a con una única salida de evacuación sería suficiente

6.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-

1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

6.3 CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto.
- b) Establecimientos de uso comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas

7. SECCIÓN S I4- INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

7.1. DOTACION DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento. En edificios de pública concurrencia se dispondrán:

- Bocas de Incendio, si la superficie construida excede de 500 m².
- Columna seca, si la altura de evacuación excede de 24 m.
- Sistema de alarma, si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
- Sistema de detección de incendio, si la superficie construida excede de 1000 m².
- Hidrantes exteriores, no son necesarios dado que la superficie construida es inferior a 5000 m²
- Extintores automáticos de polvo químico

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Siguiendo estas indicaciones el edificio contará con:

- 7 extintores portátiles 1 de ellos situado en la sala de instalación ya que es una zona de riesgo especial
- 7 pulsadores de alarma
- 28 detectores de humos espaciados a lo largo del edificio
- Las bocas de incendio se mantendrán las que están dispuestas para la actual estación

7.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 200 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035- 2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

8. SECCIÓN SI 5- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Tanto los viales de aproximación a la estación como la propia estación cumplirán las condiciones establecidas en el DB-SI para hacer posible y adecuada la intervención de los bomberos en caso de necesidad.

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente no es mayor de 9 m.

No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente no es mayor de 9m.

9. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN AL EDIFICIO

Los viales de aproximación deben cumplir una serie de condiciones:



- Anchura mínima libre: 3,5m
- Altura mínima libre o gálibo: 4,5m
- Capacidad portante del vial: 20 KN/m2
- En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30m y 12,5m, con una anchura libre para la circulación de 7,20m.

1. ENTORNO DEL EDIFICIO

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines y otros obstáculos.

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

En lo referente a los huecos de fachada, la altura del alféizar respecto al nivel de cada planta no es mayor de 1.2m, y las dimensiones mínimas de los huecos son de 0.8m en horizontal y 1.2m en vertical. Con estas medidas se cumplen las exigencias impuestas por el CTE.

1. SECCIÓN SI 6- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

1. Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 2.2 (*CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura*), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
2. Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B(*CTE DB SI 6 Seguridad en caso de incendio*).

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales				
Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		
⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector				
⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.				
⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.				
⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.				

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾	
Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

El uso de nuestro será de pública de concurrencia y tiene una altura de plantas sobre la rasante de la altura de evacuación del edificio menor que 15 metros por lo que la resistencia requerida será una **R90**

ÍNDICE

1. INTRODUCCION.....	2
2. CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
3. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	2
4. MEGAFONÍA.....	4
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4

ANEJO N°19: AISLAMIENTO ACÚSTICO Y MEGAFONÍA

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del *DB-HR Protección frente al ruido* consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El DB HR Protección frente al Ruido especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Según el artículo 1 del Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico DB-HR Protección frente al ruido. El párrafo primero de la disposición transitoria segunda queda redactado del siguiente modo.

- .Hasta el 24 de abril de 2009, podrá continuar aplicándose el Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CA 81 sobre condiciones acústicas en los edificios, modificada por el Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, pasando a llamarse NBE CA-82 y revisada por Orden de 29 de septiembre de 1988, pasando a denominarse NBE CA-88, sin perjuicio de su derogación expresa en la disposición derogatoria única de este real decreto.*

Por lo tanto no se justifica en el presente proyecto el cumplimiento del DB-HR, aplicándose en el mismo la norma básica **NBE CA-88**.

Según lo expuesto en la Norma *NBE-CA-88: .Condiciones acústicas en los edificios*. en su artículo 2, la misma no es de aplicación para estaciones de autobuses.

Esta Norma es de aplicación en todo tipo de edificios de nueva planta, destinados a cualquiera de los siguientes usos:

- Residencial privado, como viviendas y apartamentos
- Residencial público, como hoteles y asilos
- Administrativo y de oficinas, como edificios para la administración pública o privada
- Docentes, como escuelas, institutos y universidades

Los edificios no incluidos en la anterior clasificación se regirán por su regulación específica.

En edificios de varios usos, la Norma será de aplicación para cada uno de ellos por separado, debiendo mantenerse la imposición más exigente de las que correspondan en los elementos constructivos comunes.

El proyectista podrá adoptar, bajo su responsabilidad, procedimientos y soluciones distintas a las que se establecen en esta Norma, que deberá justificar en el proyecto de ejecución, en virtud de las condiciones de los espacios interiores habituales.

No obstante, los cerramientos y cubierta proyectados, disponen de espesores y materiales de aislamiento suficientes como para obtener el acondicionamiento adecuado del edificio para la correcta práctica de las actividades a desarrollar en la estación sin que se produzcan interferencias acústicas interior-exterior.

3. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

A continuación se muestra la ficha justificativa de la opción general de aislamiento acústico obtenida mediante el programa **CYPE** en su módulo de Instalaciones.

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Puerta o ventana		No procede		
Cerramiento		No procede		
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		



Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Puerta o ventana		No procede		
Cerramiento		No procede		
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

⁽²⁾ Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo		Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d = 65 \text{ dBA}$	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Fachada ventilada con placas de piedra natural Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) - Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista Huecos: Ventana de doble acristalamiento sonor (laminar acústico) "unión vidriera aragonesa", sonor 4+4/8/6 templ.a.lite		$D_{2m,nT,Atr} = 33 \text{ dBA} \geq 32 \text{ dBA}$

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	cota +0.0m	oficina 1 (Oficinas)

4. MEGAFONÍA

En este apartado del presente anejo se describe la instalación de megafonía, que permita la comunicación de mensajes (difusión de palabra) y difusión de música con nivel medio, en el recinto interior del edificio, y en la zona de espera de los viajeros en la zona de dársenas de la Estación de Autobuses.

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El tipo de instalación es de un programa por circuito, con una única unidad amplificadora ya que la potencia de la instalación es inferior a 200W. La instalación constará de los siguientes elementos principales:

- **Una acometida de alimentación:** para el suministro al equipo amplificador de energía eclética procedente de la instalación de baja tensión del edificio y para la conexión de dicho equipo a la red de puesta a tierra.
- **Una unidad amplificadora de 98 W** como mínimo para un único circuito, ya que la potencia del mismo es inferior a 200W
- Estarán integrados también un **lector de CD**, sintonizador de radio FM/AM y un micrófono dinámico con base.
- **Caja de distribución general**, cajas de distribución, de derivación o seccionamiento
- Un circuito formado por canalización en superficie sobre bandeja, la línea de distribución se realiza con conductor bifilar.
- **12 altavoces** repartidos por toda la zona de viajeros, serán de 2 W según en la zona que se sitúen.

La sección de las líneas en cualquier caso será como mínimo de 0.75 mm², ya que la línea es de conductor bifilar. Además los únicos tramos en los que se supera los 80W de demanda, la longitud es menor de 250 m con lo cual no es necesaria la sección de 1,5 mm²

El diámetro de los tubos de protección en mm será 9 y la potencia de la unidad amplificadora derá 98 W.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. EXPLANADA	2
3. SECCIONES DEL FIRME.....	2
4. MATERIALES DEL FIRME.....	3
4.1. MEZCLAS BITUMINOSAS.....	3
4.2. RIEGOS BITUMINOSOS.....	3
5. SECCIONES DE FIRME DETALLADA.....	4

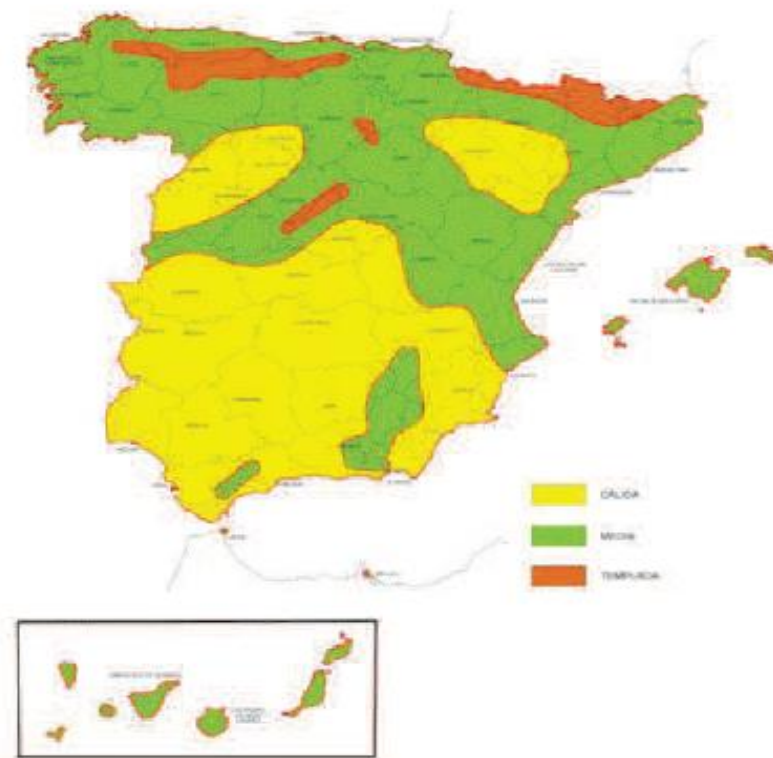
ANEJO N°20: FIRMES

Para este proyecto se opta por firmes bituminosos sobre una base de zahorra, es decir, la sección 4121, que posteriormente describiremos con más detalle.

4. MATERIALES DEL FIRME

4.1. MEZCLAS BITUMINOSAS

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del y polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en la siguiente figura:



Como se puede apreciar, el municipio de Ribadeo que da enmarcado en una zona térmica estival media. Una vez definida la zona estival y con la categoría de tráfico pesado de cada sección buscaremos en la tabla 542.1 del PG-3 el tipo de ligante bituminoso a emplear, como se muestra a continuación:

TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR (Artículos 211 y 215 de este Pliego y OC 21/2007)
A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CÁLIDA	B40/50 BC35/50 BM-2 BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70	
MEDIA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b BM-3c	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-3b	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b			

Según nuestra categoría de tráfico pesado, T41, usaremos un betún B60/70 para todas las capas bituminosas de la sección del firme

4.2. RIEGOS BITUMINOSOS

- **RIEGO DE IMPRIMACIÓN:** Sobre la capa granular que vaya a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, deberá efectuarse, previamente, un riego de imprimación, definido en el artículo 530 del PG-3. El tipo de ligante hidrocarbonato a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- a. FM100, «Betún fluidificado para riegos de imprimación»
- b. EAI, ECI, EAL□1 o ECL□1, «Emulsiones bituminosas», de este Pliego, siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimir.

- **DOTACIÓN DE LOS MATERIALES:** La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m²) de ligante residual.
- **RIEGO DE ADHERENCIA:** Sobre las capas de materiales tratados con cemento y las capas de mezcla bituminosa que vayan a recibir una capa de mezcla bituminosa deberá efectuarse,

previamente, un riego de adherencia, definido en el artículo 531 del PG-3. La correcta ejecución de este riego es fundamental para el buen comportamiento del firme. El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- a. EAR-1 o ECR-1; «Emulsiones bituminosas»
- b. ECR-1-m o ECR-2-m, «Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros»

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente.

5. SECCIONES DEL FIRME POR CAPAS

Después de describir los diferentes criterios de dimensionamiento de cada sección de firmes, se describen a continuación cada una de las secciones de firme empleadas en el proyecto:

- SECCIÓN T4121
1. Capa granular de 30cm de espesor de zahorra artificial ZA-25, coeficiente de Los Ángeles < 35
 2. Riego de imprimación mediante la aplicación de emulsión bituminosa, tipo ECI
 3. Capa de rodadura de 3cm de espesor formada por material granular para la fabricación de mezcla bituminosa en caliente M10, coeficiente de Los Ángeles ≤25, adecuado para tráfico T4 con filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente y betún asfáltico B60/70.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. SENDAS PEATONALES Y CERRAMIENTOS.....	2
2.1 ACERAS.....	2
2.2. CERRAMIENTOS.....	2
3. ILUMINACIÓN.....	2

ANEJO N°21: URBANIZACIÓN EXTERIOR

1. INTRODUCCIÓN

Al estar construida la estación no tendremos que realizar muchos trabajos en la urbanización exterior de la parcela. Solo será necesario la pavimentación de la acera contigua a la estación que será necesario levantar para introducir los distintos componentes de las nuevas instalaciones.

No será necesario tampoco la colocación de farolas exterior ya que las que están colocadas actualmente son suficientes y no las moveremos.

2. SENDAS PEATONALES Y CERRAMIENTOS

2.1 ACERAS

Se disponen calzadas peatonales para dar así al conjunto un aspecto estético mucho más agradable y a la vez aportar seguridad, al haber un espacio dedicado a los viandantes sin que interfieran en los trayectos del tráfico rodado. Las aceras están convenientemente limitadas por un bordillo de forma que quedan separadas del vial de vehículos.

Las aceras estarán formadas por losetas hidráulicas de 20x20 cm. Se dispondrán además rigolas para favorecer la evacuación de aguas pluviales.

La dotación de estas aceras solo prevé para la acera contigua a la estación y del cerramiento de la misma de la Avenida Rosalía de Castro

2.2. CERRAMIENTOS

En cuanto al cerramiento de la parcela, se propone un cerramiento perimetral del patio de maniobras, para delimitar claramente los límites del patio y además evitar la presencia de personas o vehículos no autorizados.

Tendremos tres tipologías de cerramiento a lo largo del perímetro de la parcela

- Un cerramiento de muro de 1.22 m de altura, con pilastras intermedias, de 15 cm de espesor de fábrica de 2 caras vistas. Entre las pilastras colocaremos una malla electroosoldada de 100x50mm de espesor
- Un cerramiento de muro continuo de 3m de altura y 15 cm de espesor de fábrica de dos caras vistas
- Un cerramiento de muro continuo de 1.22m de altura sobre el que se dispondrán una verja metálica compuesta por barrotes horizontales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm y barrotes verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm y 1,5 m de altura

La entrada y salida de autobuses se cerrará con dos puertas correderas metálicas y automáticas

2.3. MOBILIARIO URBANO

- Colocación de banco con respaldo, de chapa perforada de acero galvanizado, de 180 cm de longitud, con soportes de sección rectangular, pintado, fijado con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte en la zona de dársenas
- Colocación de papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color gris Oxidón, dimensiones totales 1560x430x330, con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte

3. ILUMINACIÓN

Como complemento a la red de alumbrado municipal y que existe alrededor de la parcela a la iluminación viaria, se dispondrán una serie de proyectores:

- 18 en la marquesina de la dársena para iluminar la zona de autobuses
- 4 en la fachada oeste del edificio para iluminar la acera
- 2 en la fachada sur del edificio para iluminar la acera
- 2 en la fachada este para iluminar el hall de entrada de la estación

ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	2
2. SUPERFICIES A EXPLORAR.....	2
3. JUSTIPRECIO A APLICAR.....	2
4. PRESUPUESTO.....	2

ANEJO N°22: EXPROPIACIONES

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

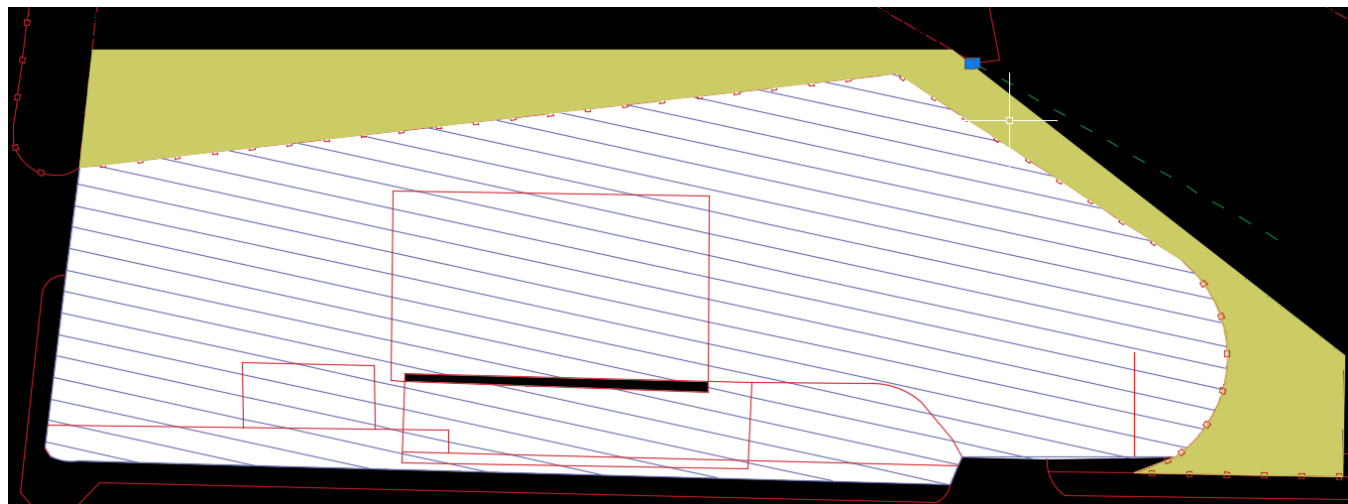
Dado el carácter académico de este proyecto, no se realiza la identificación habitual del parcelario ocupado total o parcialmente por las obras, tanto de forma temporal como permanente, sino que el estudio del coste de las expropiaciones consistirá en una estimación aproximada a partir del área ocupada por las obras a realizar, suponiendo un coste por metro cuadrado a expropiar acorde con el tipo de terreno.

No se consideran los importes debidos a servidumbres de paso ni ocupaciones temporales

2. SUPERFICIES A EXPLORAR

Los terrenos sobre los que se proyecta serán de dos tipos

- La parcela actual donde se encuentra la actual estación que será propiedad del ayuntamiento
- Las parcelas colindantes que necesitaremos para la ampliación de la actual estación y que serán de propiedad privada



La zona sombreada a rayas es la zona donde se encuentra actualmente la estación mientras que la zona sombreada de amarilla es el terreno que necesitaremos expropiar para la ampliación de la estación

Las parcelas a expropiar son suelos sin edificar o de jardinería. Superficie 750m²

3. JUSTIPRECIO APLICADO

Para la determinación del presupuesto de expropiaciones se ha buscado en otros proyectos, tanto académicos como reales a través de internet, valores para el m² de suelo, según su uso. Tras comparar diversos datos, se opta por el siguiente justiprecio:

- **SUELO URBANIZABLE:** Se englobará a la parcela de proyecto en esta calificación. Se determina una valoración económica de 13.50 €/m²

4. PRESUPUESTO

- **SUELO URBANIZABLE:** Corresponde a la parcela principal y a la parte de la parcela donde se ubica la nave industrial que no está construida, obteniendo una superficie urbanizable de 750m², a razón de 13,50€/m², obteniendo un total de 10.125 euros

Finalmente concluimos que el presupuesto de la expropiación asciende a **diez mil ciento veinticinco euros (10.125€)**



ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO Y NORMATIVA APLICABLE.....	2
2. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA APLICADA.....	2
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
3.1. OBJETO.....	3
3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	4
5. INVENTARIO.....	4
5.1. MEDIO FÍSICO.....	4
5.2. VEGETACIÓN.....	5
5.3. FAUNA.....	5
5.4. PAISAJE.....	6
5.5. MEDIO SOCIO ECONÓMICO.....	6
6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	7
6.1. ACTIVIDADES Y ELEMNTOS CAPACES DE PRODUCIR IMPACTOS.....	7
6.2. ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTOS.....	7
7. VAORACIÓN DE IMPACTOS.....	7
7.1. INTRODUCCIÓN.....	7
7.2. CLIMA.....	8
7.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	8
7.4. HIDROLOGÍA.....	9
7.5. EDAFOLOGÍA.....	9
7.6. VEGETACIÓN.....	9
7.7. FAUNA.....	9
7.8. PAISAJE.....	9
7.9. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO.....	9
7.10. EVALUACIÓN DE IMPACTO.....	10

ANEJO N°23: ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

8. MEDIDAS CORRECTORAS.....	11
8.1. CLIMA.....	11
8.2. CALIDAD DEL AIRE.....	11
8.3. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	11
8.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	11
8.5. HIDROLOGÍA.....	12
8.6. SUELOS.....	12
8.7. VEGETACIÓN.....	12
8.8. FAUNA.....	12
8.9. PAISAJE.....	12
8.10. SOCIOECONOMICA.....	12
9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	12
9.1. METODOLOGÍA.....	12
10. CONCLUSIÓN.....	13

1. OBJETO DEL ESTUDIO Y NORMATIVA APLICABLE

En cumplimiento con la legislación en vigor, tanto comunitaria como estatal y autonómica sobre protección del medio ambiente, es preceptiva la realización del correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

El objeto este estudio se centrará en la definición de impactos y en las medidas correctoras a aplicar para reducirlos, así como la indicación del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental a realizar. La legislación general vigente hasta la fecha de redacción del proyecto es la siguiente:

- Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas de 27 de Junio de 1985 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1131/1988 de 30 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 442/1990, de 13 de Setembro, de Avaliación do Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991 de Avaliación de Efectos Ambientais para Galicia.
- Ley 1/1995, del 2 de Enero, de protección ambiental de Galicia (DOG nº 29, de 10/02/95. (Corrección de errores DOG nº72, de 12/04/95)).
- Ley 6/2001, do 8 de mayo, de modificación do Real Decreto legislativo 1302/1986, do 28 de junio, de Avaliación de Impacto Ambiental.
- Ley 21/2013, 9 de Diciembre , de evaluación ambiental
- Ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica en Galicia

2. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA APLICADA

Se redacta el presente documento en cumplimiento de lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto Legislativo 21/2013, de 19 de Diciembre, acerca de la determinación de sometimiento o no a Evaluación de Impacto Ambiental:

Tal y como establece esta ley , resulta de aplicación a “los proyectos, públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en el anexo I deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley”.

Considerando las características del proyecto y del lugar de ejecución, no le resultará de aplicación lo establecido en el párrafo anterior, al contrario de lo que sucede con lo indicado en el apartado 2 del artículo 7
que se reproduce a continuación:

“Sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso, los siguientes proyectos:

- a) *Los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo II.*
- b) *Los proyectos públicos o privados no incluidos en el anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000.*

La decisión, que debe ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III. La normativa de las comunidades autónomas podrá establecer, bien mediante el análisis caso a caso, bien mediante la fijación de umbrales, y de acuerdo con los criterios del anexo III, que los proyectos a los que se refiere este apartado se sometan a evaluación de impacto ambiental”.

Atendiendo a las características de la presente actuación se concluye que no se incluye en el Anejo I, si bien podría encontrarse en el anejo II, por lo que tal y como establece la ley 21/2013 en su artículo 3, el pronunciamiento acerca de la necesidad de sometimiento o no a Evaluación de Impacto Ambiental de los proyectos incluidos en el Anexo II, le corresponde al Órgano ambiental competente y se realizará en base a los criterios del Anexo III, cuya decisión debe ser motivada y pública.

Dentro del ámbito gallego, conforme a la ley 9/2013, de 19 de Diciembre, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental, se contempla la posibilidad de someter un proyecto a Evaluación de Incidencia Ambiental cuando las actividades se puedan considerar como molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, de acuerdo con la Lei 16/2002, do 1 de Julio, de prevención y control integrados de la contaminación..

Según esta lei os proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental se regularán por su propia normativa y no precisarán posterior declaración de incidencia ambiental..

Dado que se trata de un estudio académico y no sabemos la decisión del Órgano ambiental competente ni de la Consellería, haremos una valoración de impactos con un breve esquema del proceso evaluación ambiental.

El contenido del presente Estudio de Incidencias se ha realizado teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, las directrices marcadas en el Decreto 327/1991 de avaluación de efectos ambientais para Galicia (DOG do 15/10/91).

El contenido del presente estudio de Incidencias ambientales es el que sigue:

- Introducción
- Descripción del proyecto
- Inventario ambiental
- Identificación y valoración de incidencias.
- Propuesta de medidas preventivas y correctoras
- Programa de Vigilancia Ambiental/Buenas prácticas ambientales

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir, por medio de los diferentes documentos que lo integran, las correspondientes características constructivas, técnicas y económicas que serán aplicadas para la ejecución de las obras del presente proyecto de construcción.

Este proyecto incluye, una vez decidida la ubicación más adecuada para el mismo, la discusión de cuál es el tipo de instalación más adecuada en función de las necesidades existentes en la ciudad, para posteriormente pasar a valorar los aspectos de diseño del mismo teniendo en cuenta aspectos funcionales, estructurales económicos y estéticos; y todos aquellos que tengan influencia antes, durante, y después de su construcción, a lo largo de su vida útil.

3.2. DESCRPCIÓN DEL PROYEECTO

En el proyecto “Estación de Autobuses en Ribadeo” se diseñan las siguientes instalaciones:

- Edificio terminal de viajeros
- Zona de dársenas y andenes para acceso a los autobuses bajo marquesina.
- Patio de maniobras para autobuses con aparcamiento y zona de lavado y mantenimiento
- Mejora de los accesos viarios.
- Urbanización exterior mejorando las dotaciones actuales.

La estructura completa de edificio será de hormigón con una cubierta plana. La estructura de la marquesina será metálica con una cubierta en forma de panel sándwich.

La pista cubierta se dotará de iluminación y drenaje del agua de pluviales, también se drenará el agua producida en la otra pista.

Los aseos necesitarán de instalaciones de abastecimiento, saneamiento y eléctricas.

Las obras de urbanización exterior de la parcela consistirán en el acondicionamiento de los accesos. Se dará continuidad a las aceras existentes o se construirán nuevas para las calles de nueva creación o las antiguas donde no las hubiere y se antojen necesarias.

El edificio contará con instalaciones como fontanería, saneamiento, electricidad e iluminación, calefacción, etc.

4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Para la evaluación de los impactos es necesario identificar aquellas acciones que los pueden producir. Para ello se clasificarán en función del momento que se producen en el desarrollo del total de la obra (durante su construcción y posterior explotación).

- FASE DE PLANIFICACIÓN.
 - Diseño de la planta del proyecto.
 - Objetivos y fines del proyecto.
- LOCALIZACIÓN.
 - Localización de la planta del proyecto.
 - Localización de posibles préstamos (no necesario en este proyecto).
 - Localización de parque de maquinaria, oficinas, etc.
- FASE DE CONSTRUCCIÓN.
 - Expropiaciones
 - Movimientos de tierra en general (desbroces, despejes, tierra vegetal, terraplenes, etc.).
 - Voladuras y perforaciones.
 - Vertederos.
 - Demoliciones.
 - Estructuras, obras de fábrica y drenajes (Cimentaciones, muros pantalla,...).
 - Obras y trabajos auxiliares (señalización, cerramientos, iluminación, parques de maquinaria y oficinas, caminos de servicio...).
- FASE DE EXPLOTACIÓN.
 - Producción de basuras
 - Emisión de ruidos

5. INVENTARIO

5.1 MEDIO FÍSICO

- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el apartado geológico la zona de proyecto se ubica en la Hoja nº 10, RIBADEO, a escala 1:50.000 del Mapa Geológico de España del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), se encuentra en el ángulo NW de la Península Ibérica.

La parcela objeto de estudio se encuentra la zona medio, más concretamente en la parte superior de la zona media de la Hoja, coincidiendo con la posición del **Dominio Aluviones**, el cual se caracteriza por cuatro etapas:

1. **BASE ROCAS PLUTÓNICAS**, formada en su última capa exclusivamente de Gabros hiperstánicos cuarzodioritas y granodioritas de Porcia Salave y Represas
2. **CÁMBRICO**: materiales como areniscas feldespáticas, calizas y dolomías, pizarras verdes con Triolobites, cuarcitas y pizarras y diabasas
3. **ORDOVICICO**: formado principalmente por cuarcitas y pizarras, pizarras negras y areniscas
4. **SILÚRICO**: formada principalmente por pizarras negras y ampelitas
5. **CARBONÍFERO**: formada por conglomerados, brechas, areniscas y pizarras de Punta del Cuerno
6. **CUATERNARIO**: capa de aluviales

En el apartado geotécnico, la parcela la ubicamos en la Hoja Nº 10.RIBADEO del Mapa Geotécnico General. A fin de determinar las características del terreno se emplean las siguientes técnicas de reconocimiento:

- Reconocimiento superficial del terreno
- Calicatas
- Ensayos de penetración dinámica (DPSH)

Dichos ensayos se encuentran detallados en el Anejo Nº4. Estudio Geológico y Geotécnico. Una vez analizadas las muestras en los ensayos de laboratorio se determina la siguiente caracterización del suelo:

- **NIVEL 1: RELLENO**: Será necesario proceder a su retirada. Su espesor aproximado se tomará como 1 metro
- **NIVEL 2: ALUVIONES DE DIFERENTES GRADOS**: El aluvión es material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en abanicos aluviales, cauces de corrientes fluviales, llanuras de inundación y deltas.
- **NIVEL 4: SUBSTRATO ROCOSO**. El substrato rocoso está constituido por materiales de naturaleza granítica. Es un terreno de gran resistencia, pero se encontraría a una profundidad de 11 metros aproximadamente

- CLIMATOLOGÍA

Por lo que al clima respecta el de Ribadeo, que se encuentra dentro del dominio oceánico húmedo, presenta trazos similares a los del resto de A Mariña lucense, con temperaturas suaves (la media está entre los 13-14° C y la oscilación térmica anual ronda los 11° C) y precipitaciones moderadas (alrededor de los 1.000 milímetros anuales). Los inviernos suelen ser templados y los veranos frescos, aumentando las precipitaciones cuanto mayor es la proximidad a las zonas de montaña, donde se registra una notable influencia de los vientos cantábricos.

- HIDROLOGÍA

Por Ribadeo transcurren varios riachuelos que tienen sus correspondientes nacimientos en las laderas montañosas próximas a la costa; a medida que esta red fluvial se va separando de la divisoria de aguas los riachuelos descienden bruscamente hacia la plataforma litoral formando valles encajados.

La red fluvial de la zona meridional está formada por ríos de mayor longitud que dirigiendo hacia el este, vierten su caudal en el Río Eo o en la Ría de Ribadeo

5.2. VEGETACIÓN

Debido a que nos encontramos en una zona urbana, la vegetación es escasa. Aun así, se darán los rasgos típicos de la flora común en el municipio de Ribadeo.

La zona objeto del estudio se incluye dentro de la región eurosiberiana y, más concretamente, dentro de la superprovincia atlántica que engloba toda Galicia excepto el cuadrante SE que se incluiría en la región mediterránea (Rivas Martínez 1973).

El ámbito del Proyecto presenta una superficie cultivada que mayoritariamente responde a las siguientes características.

- **CULTIVOS**

Los principales aprovechamientos son: maíz, grano, forraje, patata, trigo, centeno y nabos. Destacan entre ellos la patata en las variedades Kennebec, Red Pontiac, Desirée y Arran Banner.

- **PRADERAS**

Constituye este aprovechamiento superficies cubiertas por agrupaciones herbáceas ya sean espontáneas o sembradas distinguiéndose como más importantes:

- Gramíneas: agrotis, Antoxanthum odoratum, Eriza, Dactilo, etc.
- Leguminosas: Lotus comiculatus y Trifolium pratense.

La vegetación y el bosque constituyen una banda estrecha y larga de vegetación que discurre paralela al curso del río. Las raíces de estas plantas están permanentemente encharcadas.

Conforma la zona de transición entre los sistemas terrestres de ladera y los acuáticos del río Mendo. La importancia de la vegetación y del bosque ribereño radica en que, por una parte, determina la estabilidad de las márgenes del río ante las crecidas; y por otro lado, forma parte del funcionamiento del ecosistema fluvial, participando en el intercambio de energía y materia.

Algunas de las diferentes especies típicas de Ribadeo son::

- **ESTRATO ARBÓREO:**

Abedules, eucaliptos, piñeiros castaños, avellanos, fresnos, sauces, pino negral, falsas acacias, etc.

- **ESTRATO ARBUSTO:**

Laurel, silva, espiño albar

- **ESPECIES HERBÁREAS:**

Rubia, yedra.

5.3 FAUNA

- **INVERTEBRADOS**

Los invertebrados son un grupo ampliamente representado en los sistemas de agua dulce y con gran importancia por sus costumbres de vida y funciones en el medio.

A continuación, citamos las especies más comunes encontradas en el río Eo:

- Planarias
- Briosos
- Anélidos:
 - tubifex tubifex
- Hirudíneas:
 - hirudo medicinalis
- Moluscos:
 - ancylus, (caracol de agua dulce)
 - lymnaea, (caracol de agua dulce)
- Crustáceos:
 - austropotamobius pallipes, cangrejo de río
 - dentrívoros
 - isópodos
- Insectos:
 - efemerópteros, ninfas
 - plecópteros, perlas o moscas de las piedras
 - odonatos, libélulas y caballitos del diablo
 - hemípteros, chinches de agua
 - coleópteros, escarabajos de mar
 - dípteros, moscas y mosquitos
 - hidrofílidos
 - tricópteros, frigáneas

- **VERTEBRADOS**

Los vertebrados que utilizan el contorno del río Mendo como hábitat se pueden clasificar en: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Las especies más comunes encontradas en este medio se enumeran a continuación.

- **PECES:**

Trucha, salmón, reo, escaló, boga, lisa y solla.

- **ANFIBIOS:**

Salamandra, sapo común, rana común, rana verde y rana roja.

- **REPTILES:**

Culebra acuática viperina, culebra acuática de collar, lagartija parda y lagarto común.

- **AVES:**

Garza real, zampullín pequeño, avetoro común, pato real, martín pescador, ánsar campestre, ratonero común, perdiz común, codorniz, paloma, tórtola y mirlo acuático.

- **MAMÍFEROS:**

Topo, erizo común, musaraña común, rata campestre y ratón de campo.

5.4. PAISAJE

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Tanto los elementos que conforman el territorio, como sus composiciones, poseen unas propiedades visuales que constituyen la expresión plástica del paisaje. Existen otros tipos de expresión del mismo, como los que vienen definidos por sus características no visuales: sonidos y aromas, convirtiéndose a veces en atributos de gran importancia para el mismo.

El emplazamiento está físicamente enmarcado en la zona cercana a la ría de Ribadeo en su unión con el mar abierto. En el entorno de la obra vemos un paisaje mayoritariamente urbano.

En el marco del proyecto tratado, la estética no juega un papel primordial en la elección de la solución adoptada, aun así, es necesario adecuar lo más posible la construcción a su entorno para que, por ejemplo, el choque visual no sea tan grande.

5.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

- **DEMOGRAFÍA**

Ribadeo tiene en la actualidad 9.704 habitantes distribuidos en 12 parroquias. Según el último padrón oficial (INE, 2007), Ribadeo alcanza en estos momentos su máximo histórico de habitantes, con 9.704 personas, cifra que indica que el ayuntamiento tuvo un saldo positivo de 857 habitantes desde comienzos del siglo XX (8.847 en 1900) hasta hoy.

Luego de una ligera recuperación en la década de los 70, motivada sobre todo por el aumento de la natalidad, se volvió a producir una pequeña recesión entre 1981 y 1991 de forma que, en este último año, se registraba la cifra más baja de habitantes de todo el siglo XX: 8.761.

Desde entonces la evolución demográfica de Ribadeo se define por cierto estancamiento, aunque con tendencia al alza.

La distribución territorial de los habitantes es bastante desigual y, a pesar de que la población se encuentra bastante dispersa, la mayor concentración se localiza en Ribadeo, con una densidad de 2.540 habitantes/km².

En estos momentos el crecimiento vegetativo es negativo, pues la tasa bruta de mortalidad (12,3‰) supera la de natalidad (7,5‰). A pesar de esta evolución, el crecimiento real basa su signo positivo en las inmigraciones procedentes de otros municipios, y no en el crecimiento vegetativo.

- **ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

La situación geográfica de Ribadeo, en el litoral de A Mariña lucense, su condición de nudo distribuidor de comunicaciones por carretera con Asturias y la riqueza de sus ecosistemas marinos y terrestres convierten a este ayuntamiento en uno de los más prósperos de su provincia. Analizamos aquí los datos que nos informan sobre su situación socioeconómica actual.

En consonancia histórica con el carácter comercial de Ribadeo y de su puerto, y reforzado por el crecimiento experimentado por los servicios en las últimas décadas, el sector terciario se mantiene hoy como el principal motor de la economía local, con un 59,3% de los ocupados. El comercio, desde el que es al por menor como las grandes transacciones que tienen lugar en el puerto comercial, y los servicios vinculados a la administración, profesiones liberales, ocio, turismo... son los causantes de que Ribadeo ejerza una fuerte atracción económica sobre muchos de sus ayuntamientos próximos, tanto sobre los de su comarca como sobre los de la franja occidental.

El puerto de Mirasol fue y sigue siendo hoy el gran motor comercial de Ribadeo y, desde 2004, gracias a que le fue concedido un punto de inspección fronteriza, es el único de la costa de Lugo autorizado para el comercio con países externos a la UE. Allí, se descargan principalmente maíz, sal y pulpa de remolacha mientras que las mercancías que salen fuera son, sobre todo, arena de mina, magnesita, aglomerado y celulosa.

El segundo sector en peso ocupacional es el secundario, que da trabajo al 24,7% de los ocupados. Con una distribución prácticamente equitativa, el 12,4% de sus empleados se dedica a actividades industriales, mientras que el 12,3% restante trabaja en el subsector de la construcción. El sector industrial está centrado en la transformación agropecuaria (donde destaca la Sociedad Cooperativa Irmandiños), en la madera y en la elaboración de prefabricados de hormigón, mientras que por lo que respecta a la construcción se puede destacar que esta actividad se sustenta, principalmente, en la demanda de segundas residencias por motivo del auge turístico de la Mariña lucense.

El sector primario, con el 16% de los ocupados, tiene poco peso en el conjunto de la economía local. Entre las características fundamentales de la agricultura en Ribadeo, cabe destacar el incremento del nivel de mecanización a partir de los años 70, y el posterior proceso de concentración parcelaria en alguna zona, favoreciendo el incremento de la productividad. En la actualidad la actividad agrícola-gandera permanece en las parroquias de Arante, Couxela, Vilausende, Cedofeita y Covelas.

El sector primario tiene en la ganadería, sobre todo en la de vacuno de aprovechamiento lácteo, y en la producción forestal su principal sustento, ya que la pesca, con el 2,2% de los ocupados, tiene poca relevancia. Con respecto a esta última actividad, centralizada en los puertos de Porcillán y Rinlo, es necesario destacar que entre las especies de mayor captura se encuentran el pulpo, la sardina, la robaliza, el rape, la merluza, el percebe o el erizo de mar, aún que en los últimos años han ganado también protagonismo la exportación de algas y la cría de ostras.

Buena parte de la superficie cultivada en el ayuntamiento está dedicada a prados y pastos permanentes. Esto se explica por una progresiva reorientación de la agricultura de cara a atender la demanda creciente de forrajes para el ganado.

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez evaluadas todas las características tanto del medio físico como socioeconómico del proyecto de construcción, y en conocimiento de las acciones que conlleva tanto la construcción como la explotación de dicha estructura, se pasa a elaborar una matriz general de identificación, en la que localizamos la relación que exista entre estas acciones y las características del medio.

En este caso sólo se trata de identificar donde existe relación para poder actuar sobre ella, pero todavía no se trata de valorarla. Esto se realizará en el apartado siguiente.

6.1. ACTIVIDADES Y ELEMENTOS CAPACES DE PRODUCIR IMPACTOS

Las actividades de obra y elementos construidos que pueden generar impactos se diferenciarán entre temporales, ligadas preferentemente al proceso de construcción, y permanentes, relacionados con aquellos elementos que quedarán presentes durante la etapa de explotación y derivados de esta etapa.

- **TEMPORALES:**

- Movimientos de tierras, incluyendo la realización de rellenos para taludes, cimentaciones, formación de terraplenes, caminos repuestos, tráfico de maquinaria, retirada de tierras vegetales desbroces.

- Construcción en taller de obra de la sección, incluyendo dentro de esta actividad el transporte de las vigas desde el taller a su posición final.
- Operaciones de hormigonado de los elementos de hormigón en la infraestructura.
- Realización del andamiaje y retirada del mismo en las fases constructivas necesarias.
- Movimientos de maquinaria pesada en la obra.
- Realización de soldaduras para ensamblar la estructura.
- Construcción de los servicios con que se habrá de dotar al edificio (red de alumbrado)
- Realización de acabados en la estructura (Pintura, solados,...)
- Construcción de pavimentos bituminosos

- **PERMANENTES:**

- Superficie afectada por nuevos elementos estructurales metálicos y de hormigón armado.
- Nueva infraestructura de alumbrado público, que está presente a lo largo de toda la parcela.
- Nuevo elemento arquitectónico en la zona.
- Uso de los nuevos accesos creados en perjuicio de los anteriores accesos, con la creación de un nuevo itinerario.

6.2. ELEMENTOS SUSCEPTIBLES DE SUFRIR IMPACTOS

Como principales elementos del medio a tener en cuenta según la Directiva Comunitaria 337/1985 se consideran los siguientes, recogidos en la matriz de análisis:

- a) Paisaje.
- b) Vegetación.
- c) Suelo.
- d) Agua.
- e) Aire.
- f) Fauna.
- g) Medio socioeconómico.

7. VALORACIÓN DE IMPACTOS

7.1. INTRODUCCIÓN

Hemos de tener en cuenta que en la realización de una instalación de este tipo, su estructura y su diseño están muy condicionados por las necesidades a satisfacer y el contexto urbano en el que se encuentra. Esta rigidez en el proyecto va a condicionar la cuantía del impacto seguro que producirá la obra.

Para su evaluación/valoración se dividirán las acciones que produce en una serie de fases, por la singularidad de la obra (fase de proyecto, fase de construcción y fase de explotación) Se analizarán las acciones en cada una de ellas para cada componente del medio.

7.2. CLIMA

· FASE DE PROYECTO

En este caso la elección entre distintas alternativas apenas va a condicionar las condiciones climatológicas.

· LOCALIZACIÓN

En este caso la elección de una determinada parcela u otra entre distintas alternativas apenas va a condicionar las condiciones climatológicas.

· FASE DE CONSTRUCCION

En este caso sí que deberemos tener en cuenta alguna consideración sobre acciones a reducir. En las operaciones de despeje y desbroce no se verán modificados ninguna de las tres características que se vienen aludiendo (temperatura, precipitación y vientos).

Lo mismo ocurre con la excavación y acopio de tierra vegetal, pues en este caso las cantidades no serán muy elevadas.

La construcción de toda la estructura y de sus diversas partes puede modificar en cierto grado los flujos de viento en la zona y es la única consideración que se debe tener en cuenta.

En cuanto a las instalaciones se podría citar la iluminación y los parques de maquinaria (no existen en este tramo) como focos de incremento térmico, pero de manera mínima. Señalización, cerramientos o caminos de servicio no entran en juego.

· FASE DE EXPLOTACION

Ruidos, vibraciones o el sistema de iluminación nocturna no afectarán a las variables del clima. Todas las operaciones de mantenimiento presentes en la fase de explotación se considerarán no nocivas de cara a los factores climáticos.

7.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

· FASE DE PROYECTO

En este caso si se puede considerar que las decisiones que se tomen en el diseño y emplazamiento final van a tener influencia sobre el terreno y todo su contenido. En este caso la elección entre distintas alternativas apenas va a condicionar el escaso volumen de los movimientos de tierra necesarios.

No existen en la zona puntos de interés geológico que puedan ser afectados.

· LOCALIZACIÓN

Debido al escaso volumen de movimiento de tierras a realizar, se puede decir que no existe impacto o su repercusión es mínima a nivel de variaciones en la estratigrafía del lugar o similares. La tectónica y

evolución del territorio no se verán afectados por la localización de las cimentaciones, ya que se trata de un terreno urbano totalmente consolidado. El pequeño material de escombros recogido será retirado al vertedero.

La localización de instalaciones auxiliares podría afectar si existieran puntos de interés geológicos, pero ya se ha señalado que la zona carece de éstos. Se descarta la posibilidad de que las construcciones originen una nueva erosión de las tierras adyacentes.

· FASE DE CONSTRUCCIÓN

Dentro de ésta todo lo que constituye el movimiento de tierras será lo que pueda afectar de manera más directa al conjunto geológico, pero como ya se ha dicho, el volumen de movimiento de tierras es escaso.

Por su parte el despeje y desbroce que se realice eliminará la capa de tierra vegetal existente, desapareciendo de la columna estratigráfica. La tectónica no se verá afectada pues es una acción superficial. Afectaría a los puntos de interés geológico si existieran. Además en muchos casos esta primera capa será de un pavimento existente que posteriormente habrá que reponer.

La eliminación de la cobertura vegetal provoca la pérdida de la sujeción del suelo (pérdidas de raíces) manteniéndose de manera notable la erosión por efectos de escorrentía, viento,... aunque en la parcela elegida actualmente no existe vegetación.

- La excavación del material puede provocar los siguientes impactos:
- Aumento del ruido en la zona debido al ruido de las excavadoras.
- Aumento de la concentración de polvo en la atmósfera al excavar la arena.
- Deterioro de pequeños microsistemas como hormigueros. Si no se hace con el cuidado preciso.
- La excavación y acopio de tierra vegetal provoca un cambio en la columna estratigráfica eliminando la capa de un lugar y llevándola a otro. Al acumular la tierra vegetal se pueden producir cambios físico-químicos en la misma, debido al contacto con el terreno sobre el que se vierte.
- Cuando el movimiento de tierras es reciente se producirán fenómenos de erosión importantes con un lavado del terreno no consolidado en el caso de los vertederos, produciendo un transporte de sólidos de gran importancia a lo largo de la cuenca.

El material ha de ser transportado al vertedero con el mínimo de impacto posible, el transporte del material puede provocar varios impactos en la zona:

- Aumento del ruido en la zona provocado por los camiones que transportan el material.
- Vertido involuntario de pequeñas cantidades de material en los viales debido al probable llenado excesivo de los camiones de material.
- Aumento de la concentración de gases nocivos en la zona debido a la emisión de gases resultantes de la combustión por los camiones que transportan el material.

En todo lo que consideramos instalaciones (señalización, cerramientos, iluminación, parque de maquinaria,...) no tendrán repercusión digna de mención en aspectos geológicos y geotécnicos.

· FASE DE EXPLOTACION

Durante la fase de explotación no se producirá ninguna afección a la geología o geomorfología.

7.4. HIDROLOGÍA**· FASE DE PROYECTO**

Durante esta fase, no se producirá ningún impacto sobre la hidrología.

· LOCALIZACIÓN

Simplemente habría que considerar un ligero aumento del coeficiente de escorrentía debido a las modificaciones del tipo de suelo que producirá el proyecto.

· FASE DE CONSTRUCCIÓN

La calidad del agua sólo se verá afectada de forma temporal durante la fase de construcción por el aumento de sólidos en suspensión y emisión de efluentes gaseosos. Otros posibles impactos son fugas de combustibles o aceites usados de las maquinarias, que podrían llegar a la red de abastecimiento y acabar en las inmediaciones de la ría.

· FASE DE EXPLOTACION

Durante la fase de explotación no se producirá ninguna afección, salvo, como en el caso de la construcción, algún vertido de combustible o aceite usado por avería de algún vehículo.

7.5. EDAFOLOGÍA**· FASE DE PROYECTO**

Durante esta fase, no se producirá ningún impacto sobre los suelos.

· LOCALIZACIÓN

En función de la decisión de la planta de la actuación ocuparemos unos suelos u otros. Pero dentro de las posibles localizaciones siempre se afectará al mismo tipo de suelo, que es el presente en toda la zona.

· FASE DE CONSTRUCCIÓN

La expropiación no afecta directamente a la calidad del suelo. Sí afectará el despeje y desbroce junto con la excavación de la cobertera. Pero esta apenas existe en el punto de actuación. Eliminada esta capa orgánica se está eliminando parte de la riqueza consustancial del terreno. Esta tierra es la más rica en nutrientes, en la cual se desarrolla una mayor actividad biológica.

La existencia de un parque de maquinaria, podrá afectar de manera peligrosa las características químicas del suelo, debido a que en el parque las operaciones de mantenimiento de los mismos pueden suponer vertidos de grasas, combustibles o residuos sólidos no biodegradables.

· FASE DE EXPLOTACION

Sólo se tendrá en cuenta la aparición espontánea de basuras que degradaran la química del suelo o la realización de soldaduras .in situ para mantenimiento, dando como resultado una serie de deshechos que deben controlarse.

7.6. VEGETACIÓN

En la parcela del proyecto no existe vegetación actualmente y en las inmediaciones, al ser suelo urbano construido, solo se encuentran algunas zonas verdes de pequeñas dimensiones en las inmediaciones de la parcela. Solo se produciría impacto en caso de contaminación de suelos.

7.7. FAUNA

Al igual que con la flora, en la parcela del proyecto no existe fauna considerable. La fauna más destacable del entorno sería la fauna acuática, con lo cual, se puede considerar como impactos sobre la fauna los mismos que los considerados en hidrología y que afectan directamente a la calidad del agua.

7.8. PAISAJE**· FASE DE PROYECTO. LOCALIZACIÓN**

En esta fase las decisiones en todo lo que respecta a la estructura y definición de la pista constituyen afecciones directas al conjunto paisajístico de la zona en estudio.

· FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción la calidad estética de toda la zona se verá fuertemente trastocada. La colocación del sistema de andamiaje no reducirá mucho la calidad visual de esta entrada a la ciudad.

La forma del paisaje urbano se ve truncada con la creación de las obras de fábrica que introducen nuevos elementos artificiales, con materiales como el hormigón y el acero.

Lo mismo cabría decir de los elementos de señalización, cerramiento e iluminación.

· FASE DE EXPLOTACION

La aparición espontánea de vertidos es un grave impacto de cara a la calidad del paisaje.

7.9. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**· FASE DE PROYECTO. LOCALIZACIÓN**

La propia creación del recinto está influenciada por motivos sociales .En la zona no se constató ningún elemento de patrimonio histórico a conservar.

· FASE DE CONSTRUCCIÓN

Si tendrá es este caso importancia el factor de expropiaciones.

El plan urbanístico se verá afectado por la ocupación realizada. Como ya se ha indicado, sería necesario un cambio en la calificación de dicho suelo. Durante el proceso constructivo se producirán retenciones y desvíos de la circulación que originaran alteraciones en el confort de los conductores.

· FASE DE EXPLOTACIÓN

Afectará fundamentalmente a la población pues establecerá flujos de peatones con mayor seguridad. Al mismo tiempo se diseña para convertirse en un punto de encuentro para comunicaciones. Estos factores pueden producir un impacto económico positivo en los comercios de la zona.

7.10. EVALUACIÓN DE IMPACTO

A partir de la evaluación de las diferentes actuaciones impactantes estudiadas en la matriz de Leopold se llega a tener una idea aproximada aunque subjetiva del grado de afectación de cada actuación.

Hay que tener en cuenta que es muy importante no contabilizar los impactos más de una vez por lo que es muy importante analizar la matriz en su conjunto ya que si no se llegarían a resultados engañosos.

Al ser la zona de estudio relativamente pequeña se ha hecho una sola matriz quedando la matriz de Leopold reservada para evaluar cómo afecta esta obra al conjunto y que aspectos hay que mejorar.

En este caso se puede decir que las partes más afectadas del medio son:

- La composición paisajística.
- Hidrología
- Edafología

Aún así no sufren impactos de especial magnitud por lo que la obra no revestiría un ataque al medio como para plantearse el no hacer la obra, además hay ciertos factores que se ven beneficiados como:

- Mejora de las infraestructuras de comunicación
- Fomento del transporte público.
- El empleo.
- Las relaciones económicas.
- Seguridad de las sendas peatonales de la zona
-

Por otra parte las acciones que más afectan al medio serían:

- Alteración de la cubierta terrestre.
- La presencia de maquinaria pesada en obra.
- La pavimentación y recubrimiento de la superficie.
- El ruido y las vibraciones
- Las perforaciones
- El proceso de hormigonado
- Los lubricantes usados para la maquinaria
- El proceso de demolición

Parte de ellos son necesarios por lo que no se puede prescindir de ellos, lo que habría que hacer sería atenuar al máximo aquellos en los que existiera esta posibilidad.

Además de lo anteriormente expuesto, se ha tenido en cuenta:

· PERSISTENCIA DEL IMPACTO:

Está ligada con el tiempo durante el que pertenece el impacto a partir de la aparición de la acción; dos son las acciones consideradas.

- 1 Temporal
- 2 Permanente

· REVERSIBILIDAD.

Se refiere a la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto:

- 1 Corto plazo
- 2 Medio plazo
- 3 Largo plazo
- 4 Imposible

· MEDIDAS CORRECTORAS.

Se tiene en cuenta la posibilidad de introducir o prever medidas correctoras para minimizar la aparición de impacto, ya sea en proyecto, en obra, en fase de explotación, o imposibilidad de realizarlo.

· IMPORTANCIA DEL IMPACTO.

Viene dado por un valor deducido de la suma cualitativa del daño sobre todos los elementos que puedan sufrir algún perjuicio y que fueron nombrados a lo largo del estudio.

La valoración realizada al respecto se ha tenido en cuenta en la tabla de valoraciones. La asignación finalmente considerada se basará en los siguientes límites cualitativos.

- 0 a 2 se considera impacto mínimo
- 3 a 5 se considera baja
- 6 a 8 se considera medio
- 9-10 se considera elevado.
-

· OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Teniendo en cuenta todo lo analizado hasta el momento se procede a la asignación de valores de impacto sobre los factores que intervienen en el estudio, hasta llegar a la valoración de impacto que el proyecto produce en el .Medio ambiente total.

Las valoraciones realizadas sólo tienen en cuenta los efectos perjudiciales sobre los distintos factores a considerar, que se producen en diferentes fases de la obra ya que son estos los que limitan la viabilidad del proyecto.

FACTOR	VALOR DEL EFECTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
CLIMA	2	MÍNIMA
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	3	BAJA
HIDROLOGÍA	3	BAJA
EDAFOLOGÍA	4	BAJA

FLORA	1	<i>MÍNIMA</i>
FAUNA	3	<i>BAJA</i>
PAISAJE	6	<i>MEDIO</i>
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	4	<i>BAJA</i>

Se puede concluir que la mayoría de los efectos producidos sobre el entorno son de pequeña magnitud y corta duración, y que la afección total sobre el medio ambiente en su conjunto produce un efecto mínimo. Este efecto al final es de índole positiva si se tienen en cuenta los beneficios que recibe la población por el uso del edificio terminado.

8. MEDIDAS CORRECTORAS

Sirva como pauta de trabajo la siguiente regla; cuando haya que establecer medidas correctoras en los proyectos se deberá pensar que es mejor no producir el impacto que introducir una medida correctora, pero si no hay más remedio se tendrán que introducir para reducir el impacto inicial.

Las medidas correctoras que debemos aplicar en el proyecto para su mejor adaptación ambiental y paliar los impactos producidos son las siguientes:

8.1. CLIMA

Las medidas correctoras en este caso son de difícil aplicación. El problema de las heladas, por la formación de placas de hielo en los pavimentos a primeras horas del día se ha tratado de paliar desde el propio diseño, pero como se ha explicado, en Ribadeo no son de mucha importancia.

8.2. CALIDAD DEL AIRE

La complejidad de la aplicación de medidas sobre la calidad del aire hace que sólo el uso racional de la maquinaria pesada durante la construcción consiga mantener los niveles de contaminación en valores aceptables.

8.3. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

En las tareas de demolición, se procurará realizar los trabajos imprescindibles de manera que no se cause mayor molestia por el ruido producido. Se intentará realizar dicha operación fuera de los horarios típicos de descanso.

Aunque los movimientos de tierra serán reducidos la retirada de escombros de las distintas localizaciones se intentará ejecutar con el menor número de camiones posible y siempre tratando de evitar por parte de los operadores la realización de maniobras innecesarias que provoquen fuertes emisiones sonoras.

Se procurará la realización de operaciones de soldadura en puntos lo menos alejado posible para así evitar la dispersión del sonido.

Lo mismo ocurre con las operaciones de corte de acero realizadas en taller. A ser posible las zonas de operación serán cubiertas y no expuestas a la intemperie, evitando afecciones a terceros y la mayor propagación del sonido.

Si existieran turnos nocturnos se intentarían programar trabajos de escasa afección acústica para este horario.

8.4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Para minimizar el impacto del movimiento de tierras se pueden tomar una serie de decisiones y medidas correctoras que minimizan el impacto provocado.

Se han de hacer una serie de estudios previos sobre los microsistemas de la zona afectada e intentar protegerlos en la medida de lo posible así como mantener intactos aquellos que fueran de especial importancia debido a la escasez de las especies que en ella habitan o su singularidad.

También se han de hacer estudios de la estabilidad de la zona para que no se produzcan corrimientos de tierras o fenómenos similares mientras se excava.

Se han de hacer sólo los pasos necesarios para el transporte del material, ya que el deterioro de la zona es muy grande, además hay que procurar hacerlos en las zonas menos importantes ecológicamente pero sin aumentar considerablemente la distancia desde la obra hasta la planta ya que se produciría un aumento de ruido y además un aumento de los gases resultantes de la combustión afectando así a la atmósfera de la zona.

También hay que intentar que se pierda la menor cantidad de tierras en el transporte por lo que hay que proceder a un correcto llenado de los camiones que no ha de ser excesivo.

Se debe evitar el manejo de los volúmenes de tierra en las épocas de mayores lluvias, para evitar el lavado y transporte de finos.

Finalizada la obra se ha de proceder a un lavado de las cunetas de la carretera, así como su arreglo si este fuera necesario, a la vez de restablecer las condiciones previas de las zonas afectadas por los pasos.

8.5. HIDROLOGÍA

Deben recogerse los aceites y las grasas de la limpieza de la maquinaria empleada en las distintas operaciones.

En algunos casos resultara conveniente establecer pequeñas balsas de decantación con el fin de que al verter las aguas a la red de pluviales, éstas presenten menor concentración de contaminantes. NO verter contaminantes al río.

El problema que pueda surgir de la aplicación de antihielos puede reducirse en gran medida regulando su aplicación y evitando los vertidos accidentales en los depósitos de almacenamiento.

8.6. SUELOS

Las principales alteraciones que se pueden derivar de lo expuesto en el correspondiente apartado de evaluación de impactos son tres:

- Aumento de la erosión.
- Pérdida de volumen en la capa superficial.
- Compactación en los suelos aledaños a las cimentaciones.

Se conservará y reutilizará la tierra vegetal obtenida de la excavación, para lo cual se realizarán las siguientes actuaciones:

- Se excavará y retirará selectivamente la capa superior del suelo aproximadamente en 25 cm.
- Se redistribuirá esta capa en los taludes (no procede en este caso), o bien se apilará en montones que no superen el metro y medio de altura, con la finalidad de mantenerla oxigenada.

8.7. VEGETACIÓN

Como ya se ha comentado, en la parcela del proyecto no existe prácticamente vegetación, con lo cual las medidas a realizar son mínimas. Como medidas a aplicar se pueden citar las siguientes:

- Minimización de la superficie alterada.
- Instauración de nuevas zonas verdes en el entorno del edificio, con las siguientes premisas:
 - Preparación previa del terreno.
 - Mantenimiento posterior de las plantaciones realizadas.
 - Evitar especies no autóctonas.

8.8. FAUNA

La fauna terrestre presente en la zona de proyecto es prácticamente nula. En cuanto a la fauna acuática, se deberán seguir las medidas correctoras para hidrología para no alterar sus hábitats

8.9. PAISAJE

Este componente es quizás aquel en el que se pueden aplicar mayor número de medidas preventivas y correctoras.

En lo que respecta al paisaje se tratará de adaptar la obra a las características del contexto en el que se encuentra, a la ribera del río, intentando no crear un edificio con una altura elevada y empleando materiales que mantengan una armonía con el entorno.

Se recubrirán todas las excavaciones de cimentaciones con el pavimento correspondiente señalado en el proyecto, evitando así discontinuidades en el mismo.

Las obras de fábrica se esmerarán en su acabado en el caso de todos los elementos con paramentos vistos, para una fácil y correcta aplicación de la pintura especificada en proyecto.

Una vez finalizada la obra se comprobarán los efectos de la iluminación en la composición paisajística, reservándose al director de obra la decisión de cambiar algún tipo de luminaria, su orientación, etc.

8.10. SOCIOECONÓMICA

En este aspecto se tomarán las siguientes medidas:

- Reposición de los viales que se hayan utilizado durante la fase de construcción y hayan sufrido un proceso importante de deterioro. Con ello pueden quedar de nuevo listo para su correcto servicio a la comunidad, se evitan las inmisiones de partículas reduciendo la afección a las vías respiratorias.
- Utilización (si es posible) de mano de obra de la ciudad.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Dicho programa permitirá establecer un sistema para garantizar las indicaciones de medidas protectoras y correctoras que se han establecido. Con el mismo se pretenderán una serie de funciones:

Comprobar por medio de ensayos en laboratorio e .in situ a partir de muestras de campo la evolución de los impactos que resultaban difíciles de predecir.

Este programa será una fuente de información importante para futuros estudios de impacto ambiental porque nos permitirá conocer si nuestras predicciones fueron correctas.

Se realizará un seguimiento continuo para detectar posibles afecciones que no se tuvieron en cuenta en la redacción del estudio.

9.1. METODOLOGÍA

En primer lugar, se establecerán una serie de Objetivos que identifiquen los sistemas afectados, los impactos que afectan y el indicador de impacto correspondiente. Lo ideal son pocos indicadores, que sean fáciles de medir y representativos.

A continuación se procede a la Recogida y Análisis de los datos, almacenándolos y clasificándolos por variables. Se establecerá una frecuencia de recogida adaptada a cada variable estudiada. Posteriormente estos datos se interpretarán para obtener unas conclusiones sobre el efecto real de impactos.

Finalmente se recurre a la Retroalimentación de resultados. Con ello se busca determinar según los resultados obtenidos, la posibilidad de modificar los objetivos iniciales.

El proceso se repetiría desde el primer paso.

Además, durante la ejecución de las obras se habrán de vigilar los siguientes aspectos:

- Realización del presupuesto de restauración ambiental.
- Control de volúmenes extraídos de tierra vegetal.
- Recuperación de suelos afectados por el uso de maquinaria.
- Control de la reposición de viales.

Por último, durante la fase de explotación es necesario verificar la efectividad de las medidas adoptadas durante las obras, y reponer y corregir las plantaciones efectuadas si fuese necesario.

10. CONCLUSIÓN

Estima el autor del presente estudio que los criterios de diseño del proyecto, así como las actuaciones en él incluidas para la minimización de impactos ambientales, son adecuados para una inicial integración de la nueva obra en su entorno.

ANEJO N°24: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

- 1. MEMORIA**
- 2. PLANOS**
- 3. PLIEGO**
- 4. PRESUPUESTO**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. OBEJTO.....	2
1.2. MARCO JURÍDICO.....	3
1.3. MEMORIA INFORMATIVA.....	4
1.3.1. DATOS GENERALES.....	4
1.3.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	4
1.3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	4
1.3.4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	4
1.3.5. PREVENCIÓN DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.....	5
1.3.6. FORMACIÓN.....	5
2. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	5
2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.....	5
2.1.2. DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA DE LA OBRA A REALIZAR.....	5
2.2. SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	6
2.2.1. TRABAJOS PREVIOS.....	6
2.2.2. RIESGOS Y MEDIDAD DE PROTECCIÓN POR CARACTERÍSTICAS DE EMPLAZAMIENTO.....	6
2.2.3. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	6
3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOOS QUE COMPONEN LA OBRA.....	7
3.1. ACTUACIONES PREVIAS.....	7
3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	7
3.3. CIMENTACIONES.....	8
3.4. ESTRUCTURAS.....	9
3.5. CUBIERTAS.....	9
3.6. CERRAMIENTOS Y ACABDOS SUPERFICIALES.....	10
3.7. FIRMES.....	11
3.8. CARPITERÍA E INSTALACIONES.....	12
3.9. URBANIZACIÓN.....	12

ANEJO N°24: ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD:
DOCUMENTO N°1 MEMORIA

4. MEDIDAS E INSTALACIONES A DISPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES.....13

4.1. NÚMERO DE TRABAJADORES EN OBRA.....	13
4.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	13
4.3. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	14
4.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	14
4.5. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	14
4.6. CERRAMIENTO Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS.....	14

5. MEDIDAS PREVENTIVAS DE TRABAJOS POSTERIORES PREVISIBLES.....14**1. INTRODUCCIÓN****1.1. OBJETO**

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras de construcción de la estación de autobuses las previsiones respecto a prevención de riesgos laborales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, además de las instalaciones correspondientes de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores durante el periodo de construcción de la obra al tiempo que se definen los locales necesarios de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Este Estudio de Seguridad y Salud deberá ser informado por el Coordinador y aprobado por el departamento correspondiente del Organismo Público, al tratarse de obra pública.

Por otra parte el Estudio de Seguridad y Salud deberá permanecer en la obra, una vez aprobado. Será un documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para la realización de sus funciones.

A continuación se presenta un resumen de objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios.
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las condiciones siguientes:
- Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto igual o superior a 4.502.759,08€
- Número previsible de trabajadores (trabajando simultáneamente) sea igual o superior a 20.
- Volumen de mano de obra sea superior a 500 días de trabajo del total de los trabajadores.
- Ejecución de túneles, galerías, conducciones subterráneas, presas.

- Cuando el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o similar organismo autonómico, a petición razonada de las Asociaciones Empresariales y Organizaciones Sindicales o a propuesta de la Inspección de Trabajo, estime la existencia de especial riesgo en su realización.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras. El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquél, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es, al mismo tiempo, el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

1.2. MARCO JURÍDICO

Este Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado R.D. 1627/97. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado R.D. 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10/11/95).
- Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97, de 17 de enero, BOE 31/01/97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 780/98, de 30 de abril, BOE 01/05/98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27/06/97, BOE 04/07/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (R.D 1627/97, de 24 de octubre, BOE 25/10/97).
- Real Decreto 485/1997, de 14-04-97 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE Nº 97 de 23-04-97).

- Real Decreto 486/97, de 14 de abril, BOE 23/04/97, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (excepto construcción).
- Real Decreto 487/1997 de 14-04-97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores (BOE Nº 97 de 23-04-97).
- Real Decreto 488/97, de 14 de abril, BOE 23/04/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12-05-97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE Nº 124 de 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998, corrección de errores del 15 de abril)
- Real Decreto 665/1997, DE 12-05-97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE Nº 124 de 24-05-97).
- Real Decreto 773/1997, de 30-05-97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE Nº 140 de 12-06-97).
- Real Decreto 1215/1997, de 18-07-97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo (BOE Nº 88 de 07-07-97).
- Real Decreto 949/07, de 20 de junio, porque se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/99 de 5 de Febrero; Sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/03, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la LPRL, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y, el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 286/06, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el INSHT, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normativa de aplicación.

1.3. MEMORIA INFORMATIVA

1.3.1. DATOS GENERALES

- **PROPIEDAD Y AUTOR DEL ENCARGO**

La propiedad para la que se va a ejecutar los trabajos es el Ayuntamiento de Ribadeo (Lugo).

- **AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN**

El autor del proyecto de ejecución es Adrián Expósito Maciñeiras.

- **DENOMINACIÓN**

Estación de autobuses en Ribadeo

- **PRESUPUESTO**

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de 1.248.222,80 Euros.

- **PLAZO**

El plazo de ejecución programado es de 12 meses, a partir de la firma del acta de replanteo.

- **CENTROS ASISTENCIALES MÁS CERCANOS**

Centro de Saúde de Ribadeo y Hospital da Costa (Burela)

- **MUY IMPORTANTE**

Existirá en obra, en los lugares visibles de los tabloneros de anuncios de la oficina de obra y del comedor una relación de direcciones y teléfonos de emergencia de las mutuas de cada una de las empresas subcontratadas.

1.3.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- **BOTIQUINES**

Se dispondrá de los botiquines necesarios, conteniendo el material especificado en el Anexo VI del R.D. 486/1997 de Lugares de Trabajo. Se colocarán en la caseta de oficinas y en la del encargado, y existirá un cartel indicativo de la existencia del mismo.

- **RECONOCIMIENTOS MÉDICOS**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá haber pasado un reconocimiento médico previo, que será repetido en el período de un año. Todo ello en cumplimiento de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y del Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas.

1.3.3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Según recomendaciones de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo sobre el RD. 486/1997 de Lugares de trabajo, las dotaciones de las distintas instalaciones serán las siguientes:

- **DOTACIÓN DE LOS ASEOS:**

- Retretes con carga y descarga automática de agua corriente; con papel higiénico y perchas. En cabina aislada, con puertas con cierre interior. 1 por cada 25 trabajadores hombres, y uno por cada 15 mujeres.
- 1 Lavabo por cada 10 trabajadores.
- Dispondrán de calentador, jabón, espejo y toallas o secadores.

- **NORMAS GENERALES DE LIMPIEZA:**

Los suelos, paredes y techos, de los aseos serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos los elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los bancos, mesas, taquillas, calienta comidas y resto de complementos aptos para su utilización.

Todas las estancias citadas, estarán convenientemente dotadas de luz y de calefacción.

En el exterior, y de forma bien visible, se colocará la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

1.3.4. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se considera que las causas que puedan originar un incendio están relacionadas con la existencia de alguna fuente de calor (hogueras, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a alguna sustancia combustible (encofrados de madera, parquet, carburante, pinturas o barnices, etc.). Por lo que se realizará una comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados, a lo largo de toda la ejecución de la obra, situando este tipo de acopio en planta más baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los considerados en presupuesto.

Igualmente se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden en todos los tajes y especialmente en las escaleras.

Deberá existir la debida señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de los extintores, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

- **COMENTARIOS PRACTICOS**

La experiencia ha demostrado que la causa que produce mayor cantidad de incendios son las CERILLAS Y CIGARRILLOS. Esto trae consigo, la necesidad de controlar el uso de las cerillas o cigarrillos, limitando o prohibiendo su uso, en determinados lugares.

La limpieza y el buen orden, son los principios más importantes en la prevención de incendios, de hecho pueden evitarse o facilitar su extinción si están los caminos y accesos expeditos.

Si se almacenan los desperdicios en los edificios, debe hacerse en lugares especiales a prueba de fuego, con el objetivo de evitar la combustión espontánea.

Debe tenerse especial cuidado con materiales que tengan peligro de combustión espontánea. Trapos, aceitosos, estopa, etc., son de alto riesgo, y deben guardarse a prueba de fuego en recipientes metálicos, en lugares también a prueba de fuego.

El almacenamiento de combustibles se debe hacer con el espacio suficiente según la naturaleza del material, este es un punto importante para limitar el peligro de incendios.

Las chispas pueden ser causa de muchos incendios pudiendo ser debidas a varios factores. Proceden principalmente de equipos de calefacción (estufas) soldaduras, esmeriladoras y de la electricidad. Entre las chispas producidas por energía eléctrica, existen las debidas a cortocircuitos y las producidas por electricidad estática enerada por fricción, o por movimientos relativos de materiales distintos y en contacto.

Los rayos directos del sol, pueden hacer arder los combustibles al pasar a través de objetos que hagan de lupa (recipientes de vidrio, cristales de las ventanas, etc.)

1.3.5. PREVENCIÓN DE RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Para la prevención de riesgos de daños a terceros han de tomarse las siguientes medidas:

- Señal indicadora de peligro en las proximidades de la obra.
- Vallado y señalización de la obra.
- Señal indicadora de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Señal indicadora de entrada y salida de vehículos.
- Indicaciones y marcado de desvíos provisionales

1.3.6. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Asimismo, y como complemento de dicha información, se pedirá al Instituto de Seguridad y Salud que cualquiera de sus técnicos asesores imparta un cursillo al personal existente en la obra.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

La parcela se encuentra ubicada en el ayuntamiento de Ribadeo (Lugo) y más concretamente, en el propio pueblo de Ribadeo. La parcela se sitúa próxima al puerto de Ribadeo, en la Avenida Rosalía de Castro Las características generales de la parcela donde esta ubicada la instalación son:

1. Área de la parcela: 6974 m²
2. Perímetro: 372 m
3. Cota máxima: 5,50 m
4. Cota mínima: 4,85 m

2.1.2. DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA DE LA OBRA A REALIZAR

A continuación se describen las características más importantes de las obras del proyecto de construcción analizado.

§ TRABAJOS PREVIOS

Se procede a la demolición de una nave existente en la parte oeste de la parcela. Este apartado también incluye la el desbroce y despeje de la parcela

- **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

El movimiento de tierras a realizar en este proyecto es de poca envergadura. Se procede a la retirada de la capa de tierra vegetal. Posteriormente se procede a realizar las excavaciones necesarias para ejecutar las cimentaciones.

- **CIMENTACIONES.**

Las cimentaciones diseñadas se basan en zapatas aisladas en pilares, directamente apoyadas sobre el terreno y unidas entre s por vigas de atado.

- **ESTRUCTURAS**

La estructura de todo el edificio, será de hormigón. Las estructuras estén formadas por una sucesión de pórticos, cuya separación máxima es de 5.9 metros.

La estructura de las dársenas será metálica

- **CUBIERTA**

El material de la cubierta de la estructura metálica son paneles sándwich de 30 mm de espesor sobre correas metálicas. Mientras que la cubierta de la estructura de hormigón será una cubierta no transitable no ventilable con grava

- **DRENAJE**

Incluirá las obras de saneamiento general de la parcela, así como el drenaje de pluviales producidos en las instalaciones

- **FIRMES**

El apartado de firmes se refiere a la construcción de vas de acceso para vehículos hacia la estación, así como la remodelación de los ya existentes para adecuarlos a un mayor volumen de tráfico de vehículos pesados

- **CERRAMIENTOS DEL EDIFICIO**

El cerramiento de fachada del edificio será una obra de fábrica de ladrillo, descrita de exterior a interior:

- Revestimiento de placa caliza Marbella “LEVANTINA” 3 cm
- Cámara de aire muy ventilada 5cm
- Aislamiento térmico de lana mineral de 6cm
- Fábrica de ladrillo cerámica perforada de 12cm

Distinguimos varios tipos de cerramientos interiores:

- Tabique tipo 1: Formado por una hoja de ladrillo cerámico hueco de 6cm para revestir
- Tabique tipo 2: Tabique de una hoja con trasdós en una cara. De exterior a interior:
 - Tablero aglomerado 1.5cm
 - Cámara aire 1cm
 - Fábrica de ladrillo perforado 12cm
 - Aislamiento lana de roca ALPHAROCK 5cm
 - Placa de yeso laminado 1.5cm

- **REVESTIMIENTOS Y ACABADOS**

Los tipos de revestimientos y acabados, así como su ubicación dentro del edificio, se reflejan en los planos de acabados superficiales

- **CARPINTERÍA**

La carpintera utilizada ha sido de aluminio y madera principalmente.

- **INSTALACIONES**

El edificio contará con las siguientes instalaciones:

- Saneamiento.
- Agua fría y agua caliente sanitaria.
- Calefacción
- Iluminación y electricidad.
- Pararrayos

- **URBANIZACIÓN**

Dentro de este apartado se la creación de aceras, la iluminación exterior, la creación de zonas ajardinadas, etc.

2.2. SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

2.2.1. TRABAJOS PREVIOS

- Montaje de las instalaciones de personal, comedores, vestuarios y aseos.
- Aprovisionamiento del botiquín, extintores y efectos elementales de protección individual, colectiva y de señalización.
- Vallado perimetral del solar con accesos distintos para vehículos y personal.
- Señales de "Prohibido el paso a personas ajenas a la obra", "Uso obligatorio del casco de seguridad", en todas las entradas, así como cualquier otra que sea necesaria de las contempladas en el R.D. 485/1997 de Señalización de Lugares de Trabajo.
- Realización de la instalación provisional eléctrica con sus protecciones reglamentarias.
- Acotamiento de entradas a la obra y señalización de prohibición de aparcar en zonas de giro y Stop.

2.2.2. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

Antes del inicio de los trabajos se requerirá por escrito a las distintas compañías suministradoras, información precisa sobre sus canalizaciones. En principio no se prevé la existencia de algún servicio afectado

2.3. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

- **PRESUPUESTO**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de 1.248.222.80 euros. Asciende el presupuesto base de licitación con IVA a la expresada cantidad de 1.797.316,01 euros

- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución es de 12 meses

3. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD A LOS CAPÍTULOS QUE COMPONEN LA OBRA

Los capítulos en que dividimos la obra en este apartado son:

- Actuaciones previas
- Movimiento de tierras
- Cimentación
- Estructura
- Cerramientos
- Cubierta
- Drenaje
- Firmes
- Acabados Superficiales
- Carpintería
- Instalaciones
- Urbanización

En cada una de estas unidades constructivas se simplificarán actuaciones similares y se establecerá la siguiente metodología expositiva:

- Descripción de los trabajos
- Riesgos más frecuentes
- Normas básicas de seguridad
- Protecciones personales
- Protecciones colectivas

3.1. ACTUACIONES PREVIAS

- **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

Los trabajos consistirán en la preparación del terreno de la parcela para la construcción del edificio. Además se procederá a la demolición por empuje de una nave situada en la parcela de proyecto. Se utilizarán palas cargadoras de neumáticos, excavadora hidráulica de neumáticos y camión basculante.

- **RIESGOS MÁS FRECUENTES:**
 - Atropellos y atrapamiento por maquinaria
 - Golpes en cabeza, manos y pies
 - Salpicaduras de materiales.

- **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:**

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública. Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- Se señalizarán los bordes de las demoliciones, estando alejado los trabajadores lo suficiente.
- Uso de bolsas portaherramientas.

- **PROTECCIONES PERSONALES:**

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Plantillas o calzado reforzado.
- Cinturón de seguridad.

- **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

- **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

Se iniciarán un desbroce de las zonas con vegetación, y retirada de tierra vegetal, con pala cargadora de neumáticos; evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio. Luego se procederá al desmonte del terreno para permitir la ejecución de la cimentación. Se utilizará retroexcavadora y pala cargadora para el vaciado y un rodillo vibrador para el rasanteo.

- **RIESGOS MÁS FRECUENTES:**

- Deslizamiento y vuelco de las máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos al personal de obra causados por las máquinas.
- Atrapamientos.
- Caídas en altura.
- Desprendimientos en zanjas.

- Generación de polvo.
- Generación de ruido.
- Explosiones e incendios.

- **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:**

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia. Se entibará la excavación si es necesario.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados para evitar caídas del personal al interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanjas la distancia mínima entre trabajadores será de 1m.
- La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente o debajo de macizos horizontales estará prohibida.
- La retroexcavadora o maquinaria similar actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.
- La salida a la calle de camiones será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Correcta disposición de la carga en el camión, no cargándolo más de lo permitido.
- Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte
- Se señalizarán los bordes de las excavaciones

- **PROTECCIONES PERSONALES:**

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y chaleco reflectante; y en su caso, trajes de agua y botas.
- Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.

- **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m. y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Se emplearán escaleras fijas para acceso de personal.

- De cualquier forma ha de entenderse que las soluciones adoptadas en todo lo relativo a movimiento de tierras, quedarán supeditadas al análisis del Estudio Geotécnico correspondiente y de los propios cortes del terreno.
- Topes de final de recorrido.
- Límites para los apilamientos de material.

3.3. CIMENTACIONES

- **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

Se define la cimentación con zapatas aisladas de hormigón armado con vigas de atado. Las secuencias de ejecución de la cimentación serán las siguientes:

- Excavación de pozos y zanjas
- Extendido de hormigón de limpieza
- Fabricación y colocación de armaduras y juntas de hormigonado
- Hormigonado

- **RIESGOS MÁS FRECUENTES:**

- Caídas a zanjas y pozos.
- Caídas al mismo nivel, en zonas resbaladizas por acumulación de lodos.
- Heridas producidas por herramientas o armaduras.
- Vuelco de maquinaria.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria al personal de la obra.
- Golpes dados con las máquinas en edificios o instalaciones colindantes.
- Salpicadura de cemento a los ojos.
- Esquema producido por cemento.

- **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:**

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- Correcta situación y estabilización en las máquinas de cimentación.
- Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Clara delimitación de las áreas de acopio de armadura y tubos.
- Las armaduras antes de su colocación estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal al fondo de la jaula
- Montaje de jaulas de armadura en trenes de borriquetas adecuadas.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Colocación de testigos para el control de vibraciones.
- Señalización interior.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico
- Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento

- **PROTECCIONES PERSONALES:**

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo y chaleco reflectante; en su caso, traje de agua y botas.
- Cinturón de seguridad.

- **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Perfecta delimitación del área de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2m. y se prevea circulación de personas se colocarán barandillas de delimitación.

3.4. ESTRUCTURAS

- **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

Colocación de los pilares, vigas y celosías metálicas, así como las correas para la colocación de la cubierta, tanto del edificio de la estación como de la marquesina sobre la dársena, con una grúa. Todas las uniones de perfiles metálicos se realizarán mediante soldadura. La maquinaria a utilizar; será la grúa para la elevación de algunos perfiles y la soldadura para realizar las uniones.

- **RIESGOS MÁS FRECUENTES:**

- Atropellos y atrapamientos por maquinaria.
- Caída de personas desde alturas.
- Caídas de objetos por desplomes de piezas.
- Proyección partículas en los ojos, quemaduras, golpes y contusiones.
- Cortes en las manos.
- Radiaciones en operaciones de soldadura.
- Contactos con líneas eléctricas en tensión próximas.

- **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:**

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Para acceder al interior de la obra se usará siempre el acceso protegido
- El almacenamiento de los elementos metálicos en la obra se realizará en zonas lo más próximas posibles a los medios de elevación para evitar en lo mínimo posible la manipulación de estos elementos.
- Resulta recomendable que cada pieza a elevar lleve indicado su peso en lugar visible, al objeto de evitar someter a la maquinaria a esfuerzos para los que no esté calculada.

- Cuando se monten piezas de acero, cada una de estas piezas deberá quedar bien asegurada antes de retirar los cables.
- Las armaduras de acero se deberán sujetar con arriostramiento transversal o lateral, mientras no sean colocadas en su lugar las riostras permanentes, dado que las sacudidas en la elevación o el viento podrían voltearlas.
- Las vigas se trasladarán colgadas siempre por dos puntos, con grilletes o ganchos en los extremos de las eslingas, de forma que vayan siempre en posición horizontal.
- Se evitarán los desplazamientos de las cargas por encima de las zonas de trabajo, para lo cual se deberá estudiar, previamente al montaje, la situación de la maquinaria y lugares de almacenamiento.
- Resultará necesaria una correcta coordinación entre los operarios encargados de las maniobras de montaje, al objeto de evitar choques y golpes. A estos efectos se establecerá un código de señales que deberá ser perfectamente conocido por estos operarios.
- Uso correcto de las protecciones para soldadura
- Cancelar los trabajos si la meteorología es desfavorable
- Uso de bolsas portaherramientas.

- **PROTECCIONES PERSONALES:**

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Cascos de seguridad.
- Botas de cuero con puntera metálica.
- Guantes de cuero.
- Gafas contra impactos para picados de soldadura u otras proyecciones en ojos.
- Pantallas para soldaduras.
- Mandiles.
- Manguitos para soldador
- Polainas para soldador
- Cinturón de seguridad

- **PROTECCIONES COLECTIVAS.**

- Se protegerán a los operarios mediante redes de recogida ancladas en partes inferiores a zonas de trabajo y si ello no resultara posible, estos operarios irán equipados de cinturones de seguridad amarrados a cables o puntos fijos previamente determinados
- Control de paso por las zonas inferiores al manejo de cargas por la grúa
- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
- Andamios

3.5. CUBIERTAS

- **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

En obra se montarán, elevarán y colocarán las partes de la cubierta, que serán paneles sándwich de 3 cm de espesor para el edificio de la estación y una chapa grecada de acero prelacado para la marquesina.

- **RIESGOS MÁS FRECUENTES:**

- Caídas del personal, al no usar medios adecuados de protección.
- Caídas de materiales.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso en los acopios localizados de los materiales ubicados en la misma.
- Caída de herramientas y medios auxiliares a niveles inferiores.
- Atropellos por la maquinaria.
- Electrocución.
- Heridas producidas por materiales.

- **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:**

- Para los trabajos en los bordes del tejado se instalará una plataforma desde la última planta. Estará formada por una estructura metálica tubular que irá anclada a los huecos exteriores o al forjado superior e inferior de la última planta a manera de voladizo. En ella apoyaremos una plataforma de trabajo que tendrá una anchura desde la vertical del alero de, al menos, 60 cm. estando provista de una barandilla resistente a manera de guardacuerpos coincidiendo ésta con la línea de prolongación del faldón del tejado, sobrepasando desde este punto, al menos, 70cm sobre el faldón para así poder servir como protección a posibles caídas a lo largo de la cubierta, teniendo en su parte inferior un rodapié de 15cm.
- Tránsito de personal en la cubierta; en los trabajos de faldón se usarán escalas colocadas en el sentido de la mayor pendiente, convenientemente sujetas. Se planificará su colocación para que no obstaculicen la circulación del personal y los acopios de materiales.
- Los acopios se harán teniendo en cuenta su inmediata utilización, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para repartir la carga sobre el tablero del tejado, situándolos lo más cerca posible de las vigas del último forjado.
- En caso de viento fuerte, lluvia, nieve o heladas se suspenderán los trabajos.
- Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de la obra que transite por debajo del tajo colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta. También podemos aprovechar el andamio exterior que montamos para los trabajos en los bordes del tejado siempre y cuando esté totalmente cubierto con elementos resistentes.
- Correcto uso de las grúas telescópicas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones).
- Uso de bolsas porta herramientas.

- **PROTECCIONES PERSONALES:**

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas

- **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Redes elásticas, para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose éstas en los forjados anteriores a la cubierta, con una altura máxima de caída de 6m., siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10x10cm.
- Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes del tejado, con anchura mínima de 60cm. y barandillas de 90cm. De la plataforma, rodapié de 30cm con otra barandilla a 70cm. de la prolongación del faldón de la cubierta.
- Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2.5m.
- Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- Barandillas perimetrales.
- Organización del tráfico interior de la obra.
- Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.

3.6. CERRAMIENTOS Y ACABADOS SUPERFICIALES

- **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

En línea de fachada el cerramiento se realizará con un tabique de placa caliza

Las particiones interiores serán tabiques de ladrillo hueco o de bloques de termoarcilla, dependiendo del tipo de tabique que vayamos a ejecutar. Se revestirán con una base de enfoscados y una capa de acabado de pintura plástica y en caso de cuartos húmedos alicatados. Se prevé el uso de andamios de borriquetas de altura máxima 4,00 m; en estos trabajos puede ser necesario el uso de escaleras, que no deberán tener una altura superior a los 5,00m y estarán dotadas de apoyos antideslizantes.

En cuanto a solados, se utilizarán en este proyecto pavimentos laminados de madera, solados de terrazo, pavimento flexible para la cafetería y en la caso de cuartos húmedos se dispondrán baldosas cerámicas antideslizantes.

- **RIESGOS MÁS FRECUENTES:**

En trabajos de tabiquería:

- Salpicaduras de pastas y morteros.
- Golpes en las manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas desde los medios auxiliares.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis.
- Ambiente pulvígeno.
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.

En trabajos de apertura de rozas manualmente:

- Proyección de partículas.
- Golpes en las manos.

En trabajos de guarnecido y enlucido:

- Caídas al mismo nivel.
- Salpicaduras a los ojos, sobre todo en trabajos realizados en el techo.
- Dermatitis por contacto con las pastas y morteros.

En los trabajos de solados y alicatados:

- Proyección de partículas al cortar los materiales.
- Cortes y heridas.
- Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.

Aparte de estos riesgos específicos, existen otros más generales que enumeraremos a continuación:

- Caída de herramientas y materiales.
- Caída del personal a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.
- Descargas eléctricas y electrocución.

- **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:**

- Correcta iluminación
- Señalización de zonas de trabajo.
- Colocación de viseras resistentes
- Orden y limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales y escombros) los cuáles pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

- **PROTECCIONES PERSONALES:**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo.
- Grupos contra impactos y antipolvo.
- Filtros para mascarillas.

- **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervengan en la obra.
- Plataformas metálicas en voladizo para descarga de materiales.
- Redes horizontales en huecos y verticales en zonas de balcones y zonas clausuradas.
- Señalización de áreas bajo zonas de trabajo.

3.7. FIRMES

- **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

Creación de nuevas calles dotándolas de vías peatonales y de vehículos, además de la remodelación de la ya existentes. Las vías para vehículos serán carreteras de mezclas bituminosas mientras que las peatonales serán aceras de losetas hidráulicas.

- **RIESGOS MÁS FRECUENTES:**

- Peligros de incendio
- Quemaduras
- Descarga de asfaltos o tanques
- Inhalación de vapores y gases del asfalto caliente
- Golpes con la maquinaria
- Dermatitis.
- Ambiente pulvígeno.
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.
- Cortes
- Proyección de partículas
- Golpes en las manos
- Otros riesgos propios de trabajos de hormigonado

- **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:**

- Correcta iluminación
- Señalización de zonas de trabajo.

- **PROTECCIONES PERSONALES:**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antivapores
- Mascarilla antipolvo
- Gafas protectoras.

- **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Coordinación con el resto de los oficios que intervengan en la obra.
- Señalización de áreas bajo zonas de trabajo.

3.8. CARPINTERIA E INSTALACIONES

- **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

Se van a colocar puertas de tablero de madera, de chapa y de aluminio. Las ventanas serán de aluminio lacado.

Las instalaciones serán las generales de un edificio; fontanería, agua fría y caliente, saneamiento, paneles solares, pararrayos y electricidad, iluminación y puesta a tierra.

- **RIESGOS MÁS FRECUENTES:**

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y heridas en las extremidades.
- Heridas punzantes.
- Ambientes pulvígenos o tóxicos.
- Explosiones e incendios en trabajos de soldadura.
- Quemaduras por la llama del soplete.
- Salpicaduras, dermatosis.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guías y conductores.
- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos, uso de herramientas sin aislamiento, malas conexiones, etc.
- Explosión de los grupos transformadores.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo o distinto nivel

- **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:**

- Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares.
- Señalizaciones correctas.
- Limpieza de los tajos de trabajo.
- Uso de ventosas para el trasiego de elementos frágiles.
- Ventilación natural o forzada.
- Recipiente de disolventes cerrado.
- Prohibición de encender fuego.
- Máquinas eléctricas portátiles con doble aislamiento.

- Prohibición de usar como toma de tierra canalizaciones de otras instalaciones.
- Correcto estado de mantenimiento de mangueras, manómetros, válvulas y sopletes.
- Uso de válvulas antirretroceso de la llama.
- Conexiones eléctricas, sin tensión.
- Trabajos bajo tensión, correctamente señalizados y vigilados.

- **PROTECCIONES PERSONALES:**

- Se establece el uso obligado de los siguientes medios de protección:
- Mono de trabajo.
- Casco.
- Guantes de goma y de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Plantillas.
- Calzado reforzado con puntera de seguridad.
- Manguitos.
- Polainas.
- Gafas.
- Protectores auditivos (tapones y cascos).
- Mascarillas antipolvo.
- Pantalallas.

- **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Herramientas y medios auxiliares en correcto estado de funcionamiento.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.

3.9. URBANIZACION

- **DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:**

Únicamente hablamos de las operaciones de acondicionamiento estético-ecológico-ambiental.

- **RIESGOS MÁS FRECUENTES:**

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Cortes y lesiones por contacto con objetos punzantes.
- Infecciones.

- **NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD:**

- Se mantendrá el cierre perimetral de la obra hasta la finalización de todos los trabajos.

○ Los trabajadores realizarán las tareas de plantación, vertido y extendido de los suelos de apoyo, tierras fértiles, abonos y fertilizantes deberán ir provistos de equipos de protección individual que les protejan del riesgo de infección por vía parenteral.

- Se prohíbe el acceso a la zona de trabajo al personal no autorizado.
- En la plantación de árboles se utilizará un camión grúa.
- Se prohíbe la permanencia de personas ajenas en la zona de plantación de árboles.

- **PROTECCIONES PERSONALES:**

- Limitación de acceso mediante vallas.

- **PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de protección contra el polvo.

4. MEDIDAS E INSTALACIONES A DISPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES

4.1. NUMERO DE TRABAJADORES EN OBRA

Para calcular el número aproximado de trabajadores que tendremos en obra, se utiliza el siguiente método:

1. Cálculo del peso de la mano de obra en el total del presupuesto de ejecución material (188.085,34 € - 8.684,05 (coste MO en seguridad y salud) = 179.401,29€
2. Calculo del coste anual. Como la duración de este proyecto es de 12 meses, el coste anual será el mismo que el P.E.M.
3. Obtención de las horas trabajadas ese año. Según el calendario laboral de 2012, ese año se trabajan un total de 1736 horas
4. Calculo del coste horario de la mano de obra de proyecto, dividiendo el coste anual entre las horas trabajadas al año = 103,34€/hora
5. El cociente del cálculo anterior nos da el coste horario de la mano de obra. Si dividimos dicho coste por un salario medio de 14.80 € (debido al mayor peso de trabajadores con salario menor, como peones) = 6.98 trabajadores.
6. El resultado de ese cociente se redondea en exceso, obteniendo así el número de trabajadores aproximado.

Por lo tanto el número de trabajadores a considerar debería ser **7** pero con la finalidad de intentar reducir plazos tomaremos **8** trabajadores

4.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- **ROPAS DE TRABAJO:**

- Mono de trabajo (2 por trabajador)
- Peto reflectante (2 por trabajador)
- Traje impermeable de trabajo de PVC (2 por trabajador)
- Faja de protección lumbar (1 por trabajador)
- Bolsa portaherramientas (1 por trabajador)
- Mandil para soldador
- Bolsa portaelectrodos para soldador

- **PROTECCIONES PARA LA CABEZA Y CARA:**

- Casco de seguridad (1 por trabajador)
- Gafas para protección de impactos y antipolvo (1 por trabajador)
- Pantalla de protección para soldador
- Casco protector auditivo (1 por trabajador)
- Mascarillas antipolvo y filtros

- **PROTECCIONES PARA EXTREMIDADES:**

- Guantes de lona y serraje (1 par por trabajador)
- Guantes de goma látex (1 par por trabajador)
- Manguitos al hombro para soldador
- Guantes de serraje ignífugos para soldador
- Guantes aislantes para electricista
- Botas de agua (1 par por trabajador)
- Botas de seguridad (1 par por trabajador)
- Plantillas resistentes a la perforación (1 par por trabajador)
- Polainas para soldador
- Botas aislantes

- **PROTECCIONES PARA CAÍDAS EN ALTURA:**

-

- Equipo de arnés de seguridad
- Cinturón de seguridad con dos puntos de amarre
- Dispositivo anti-caídas para sujeción a cable de acero
- Cuerda guía anti-caídas

4.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Andamios sobre ruedas
- Cuadro general de electricidad de obra
- Lámparas portátiles
- Red anti-caídas en altura

En Ribadeo a Junio de 2017

- Tope de protección para camiones
- Pasarela de madera sobre zanjas
- Tapa de madera para arquetas o pozos de registro

Fdo: Adrián Expósito Maciñeiras

4.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

- Caseta de vestuarios
- Caseta de oficinas
- Botiquín de urgencia
- Camilla portátil
- Reconocimiento médico anual al trabajador

4.5. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

- Reuniones del Comité de Seguridad y Salud (1 al mes)

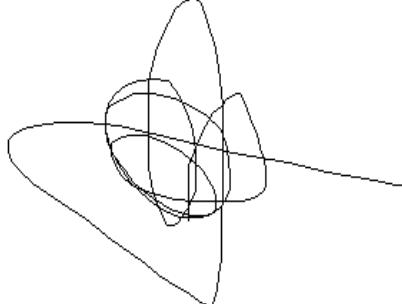
4.6. CERRAMIENTO Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

- Vallado del solar
- Cartel indicativo de riesgos
- Cinta bicolor para balizamiento
- Conos para el balizamiento viario

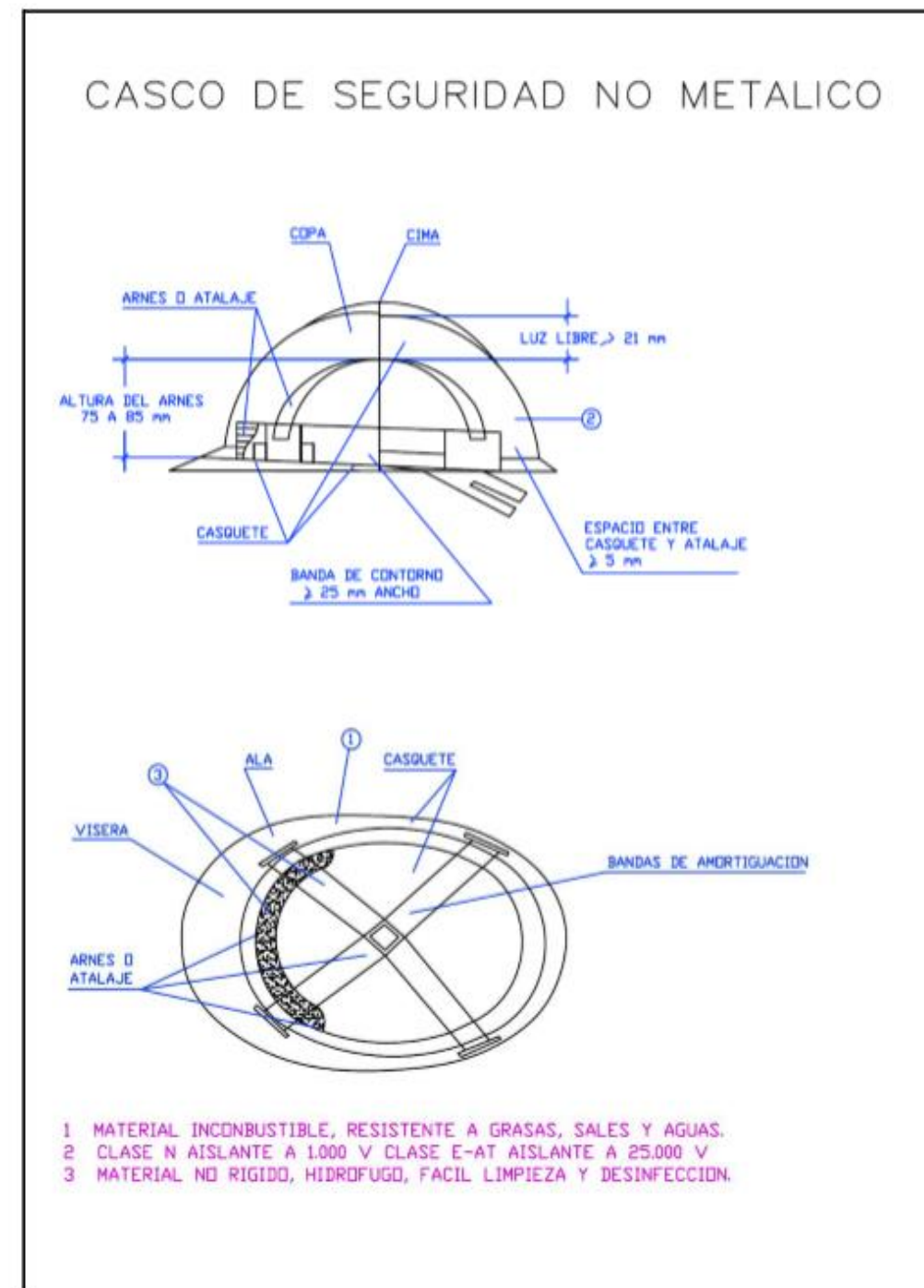
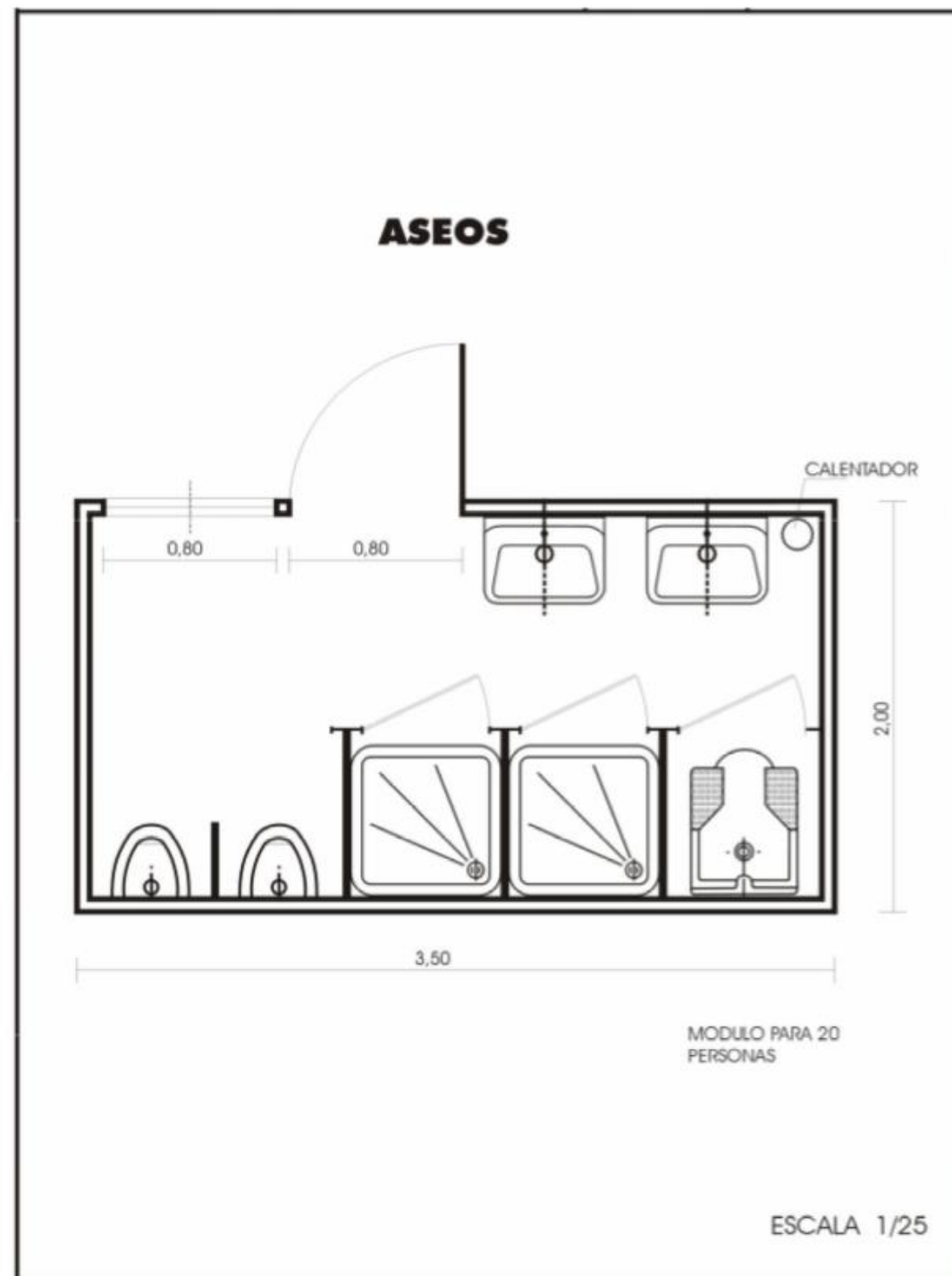
5. MEDIDAS PREVENTIVAS DE TRABAJOS POSTERIORES PREVISIBLES

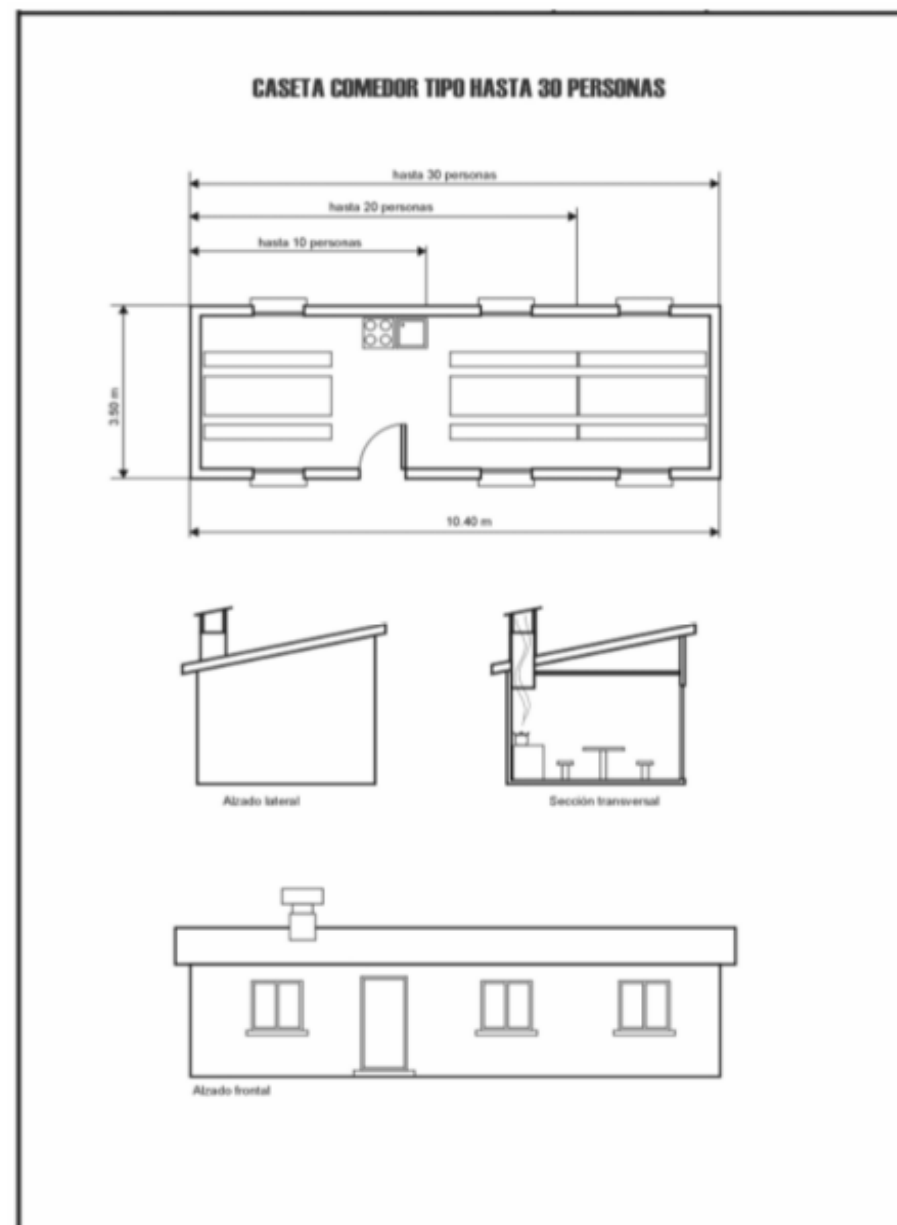
Durante la ejecución de la obra se tendrán en cuenta los elementos de seguridad que se deberán dejar colocados para previsibles trabajos posteriores de mantenimiento del edificio, que estén incluidos en el estudio de seguridad y salud y/o proyecto de ejecución.

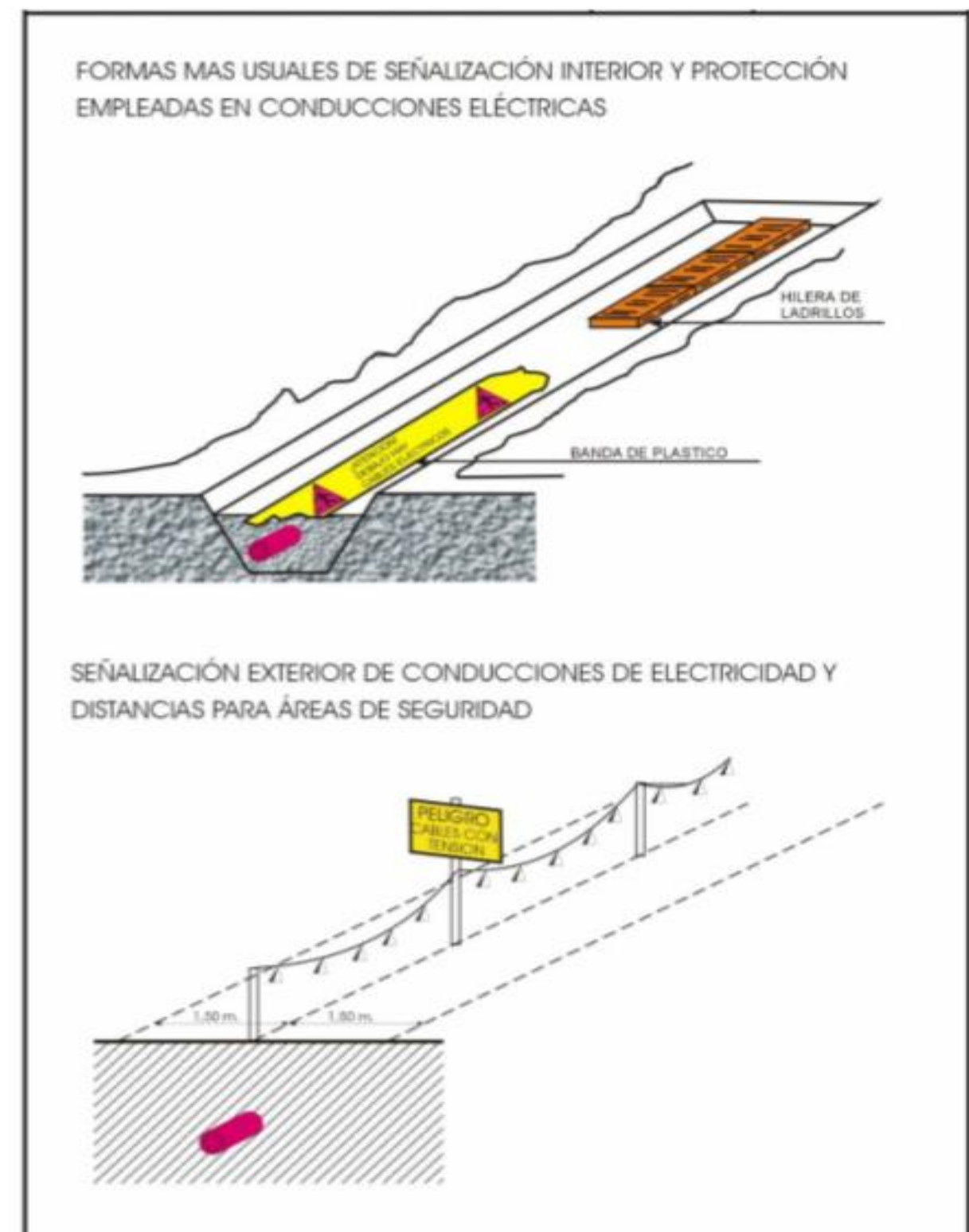
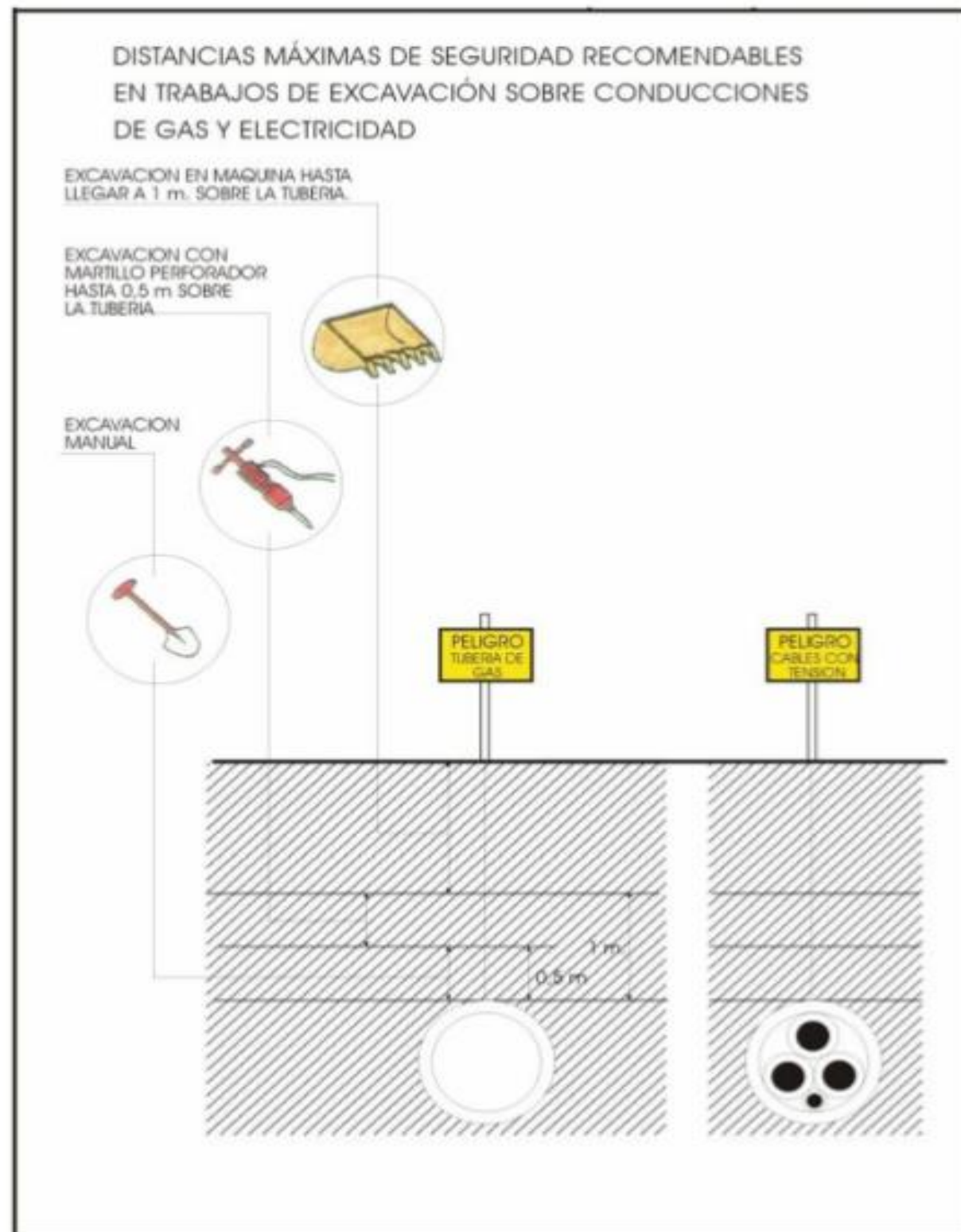
Con lo expuesto en la presente Memoria, Planos y demás documentación adjunta, se consideran suficientemente definidas las normas y elementos de seguridad a emplear en la obra que nos ocupa, sin perjuicio de todas aquellas medidas que como consecuencia de situaciones imprevistas, se puedan tomar, en obra, guiados siempre por la experiencia y sentido común, no olvidando nunca la imperiosa necesidad de garantizar la integridad física de todo personal.

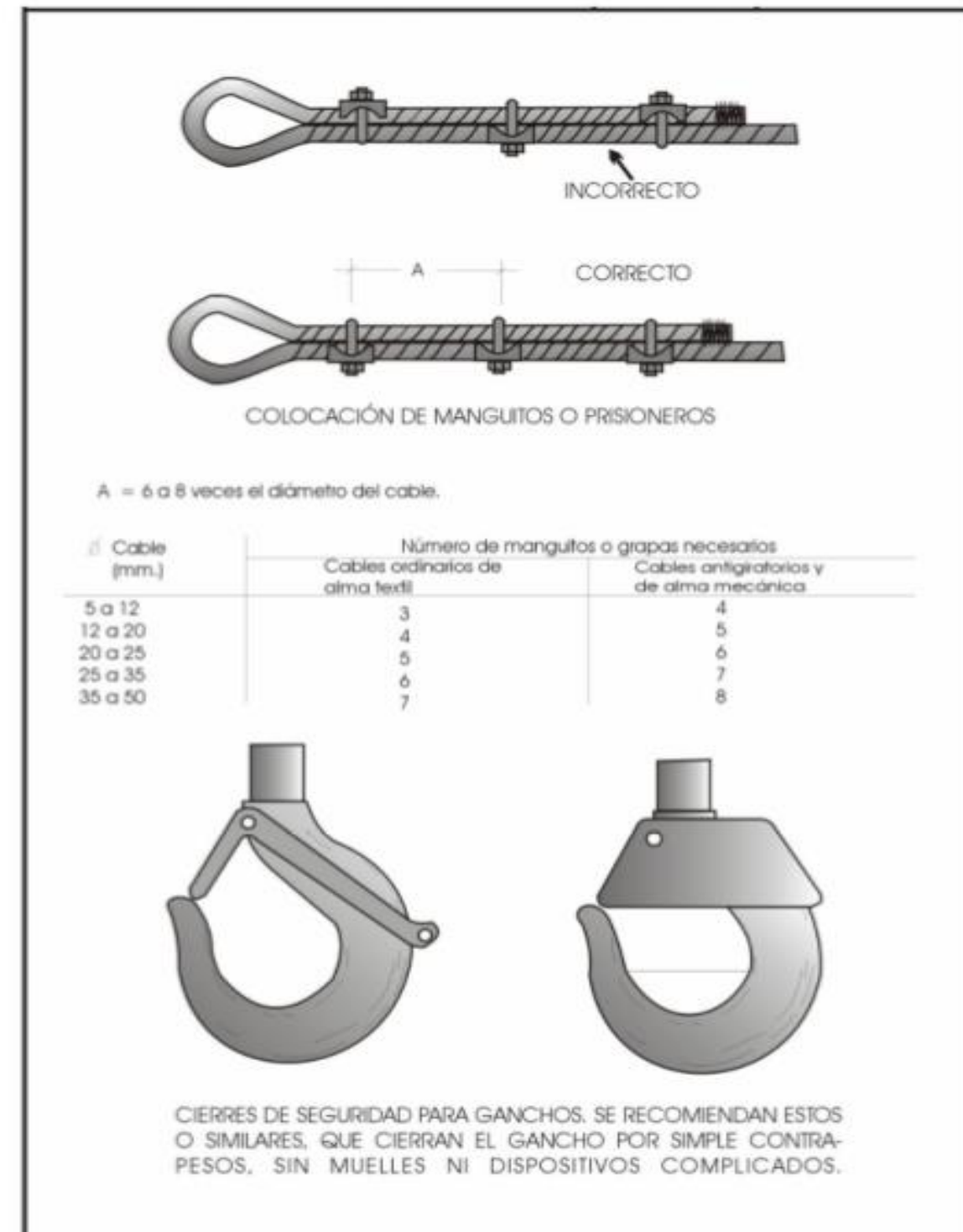
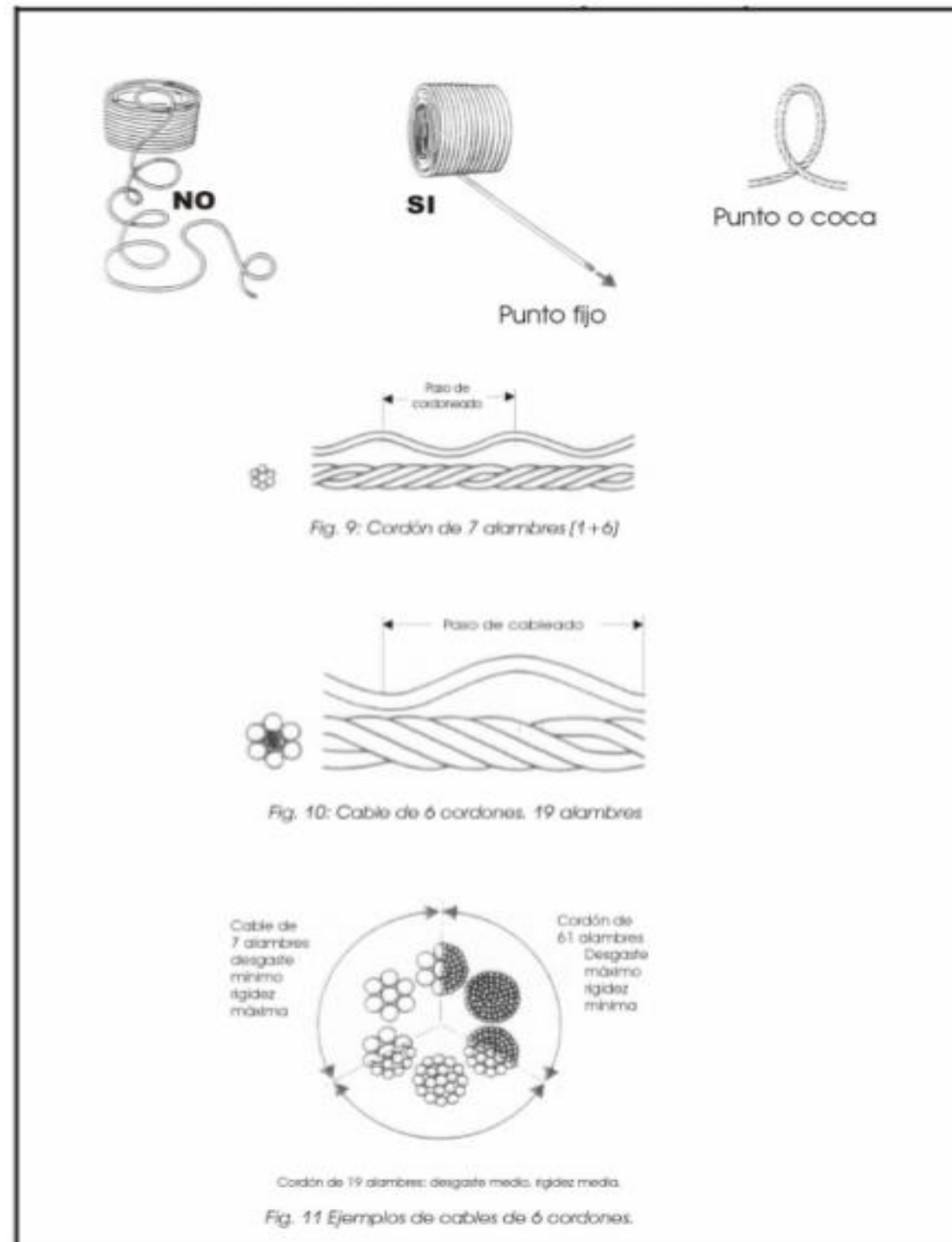


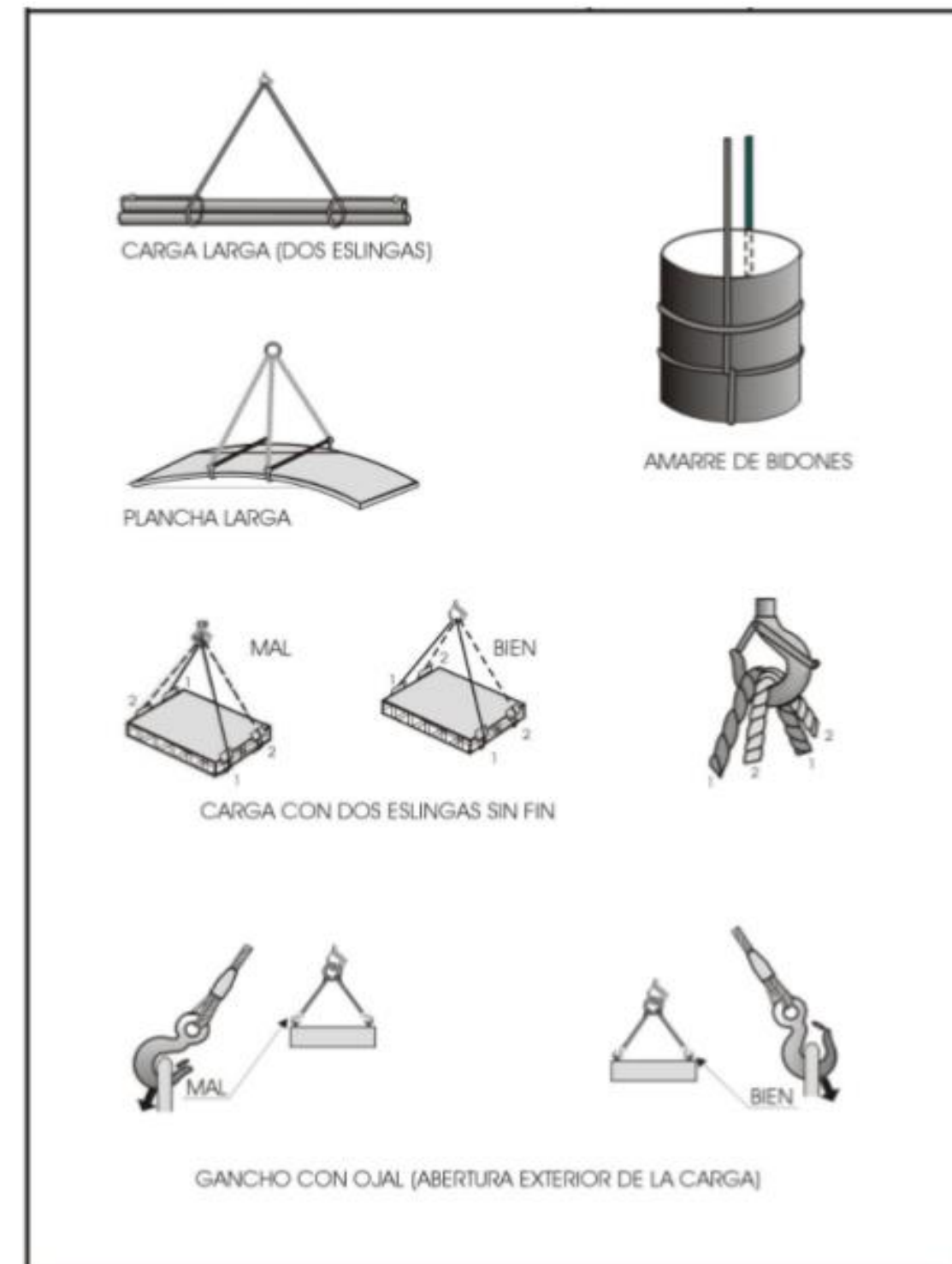
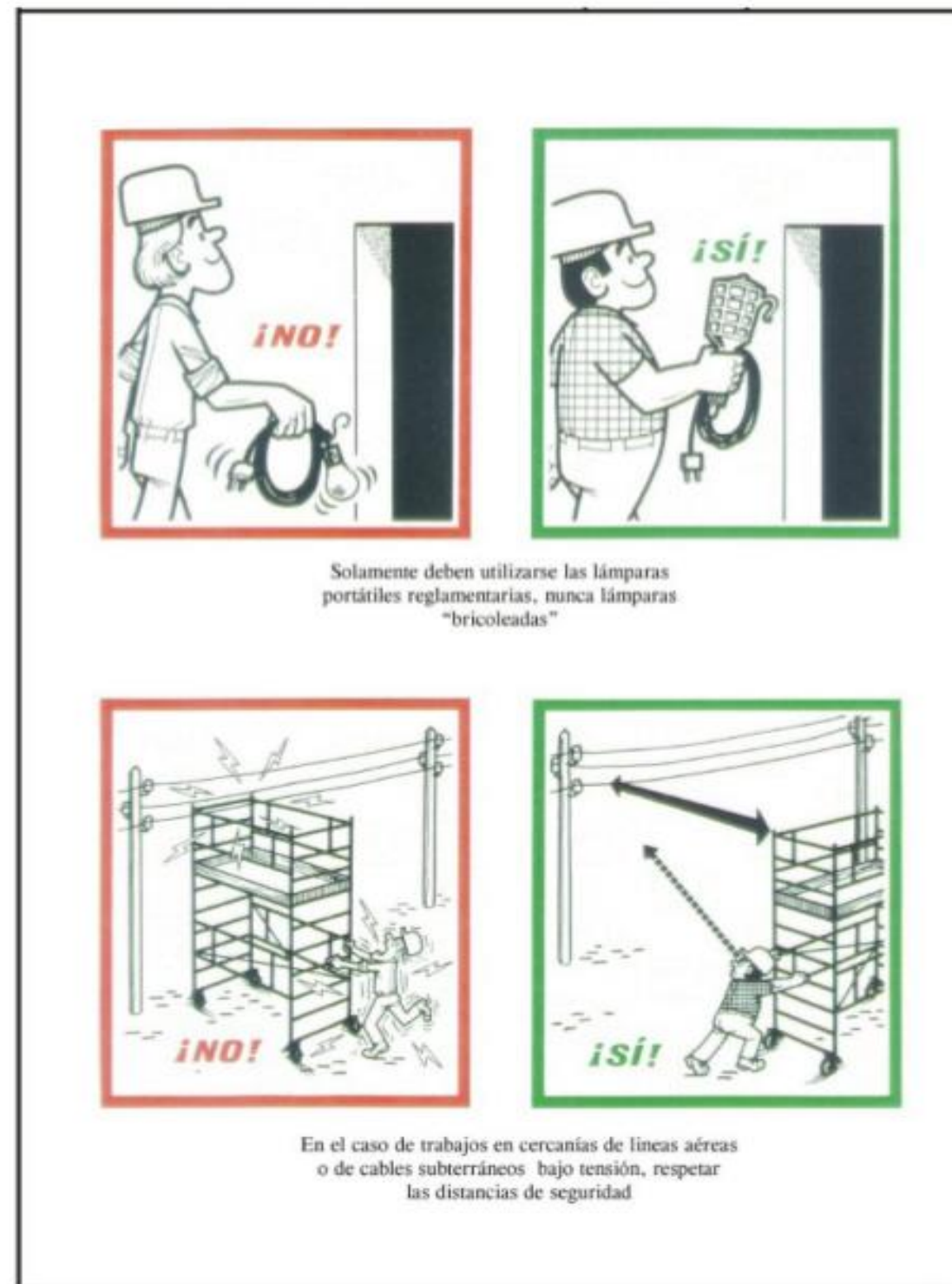
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: DOCUMENTO N°2
PLANOS

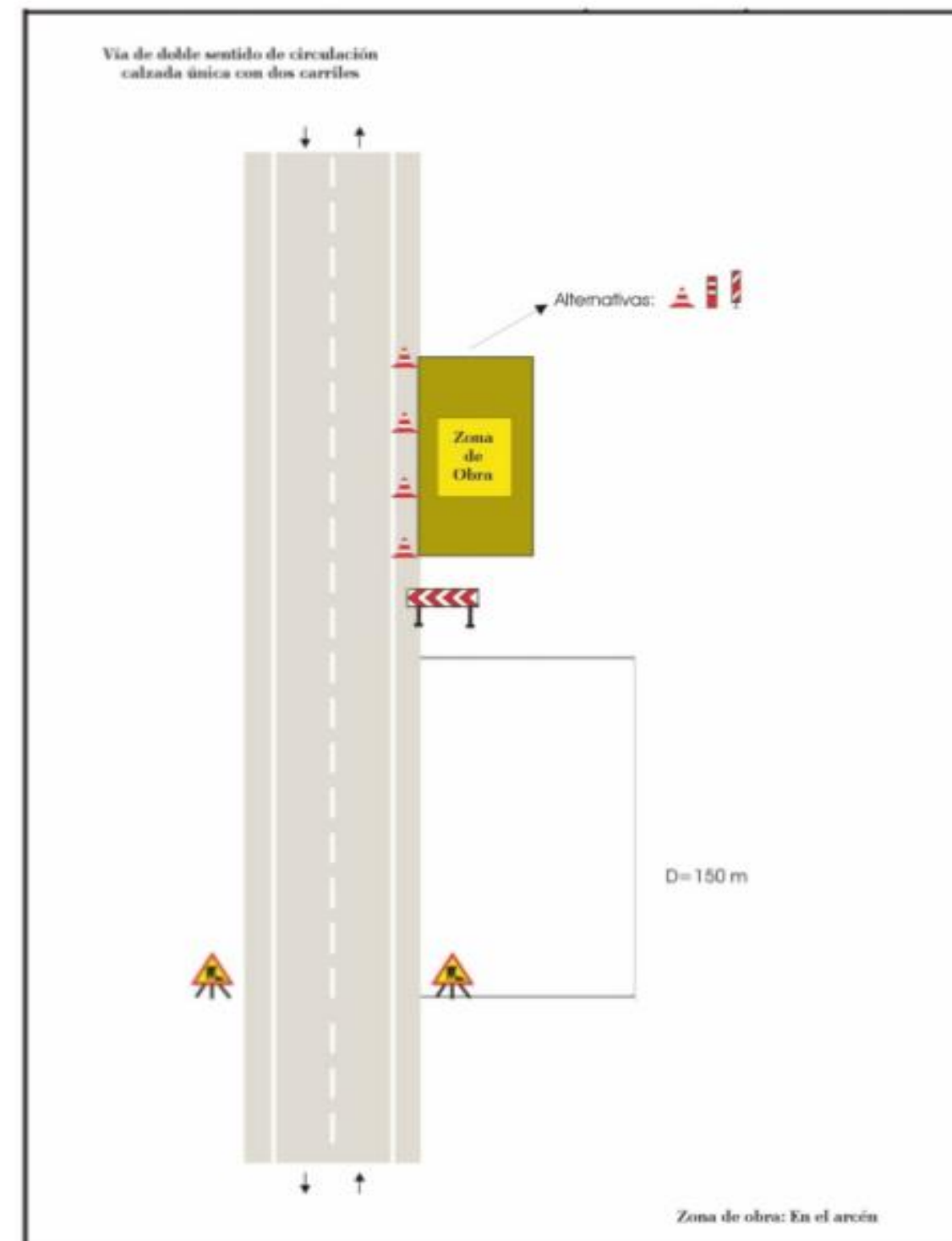
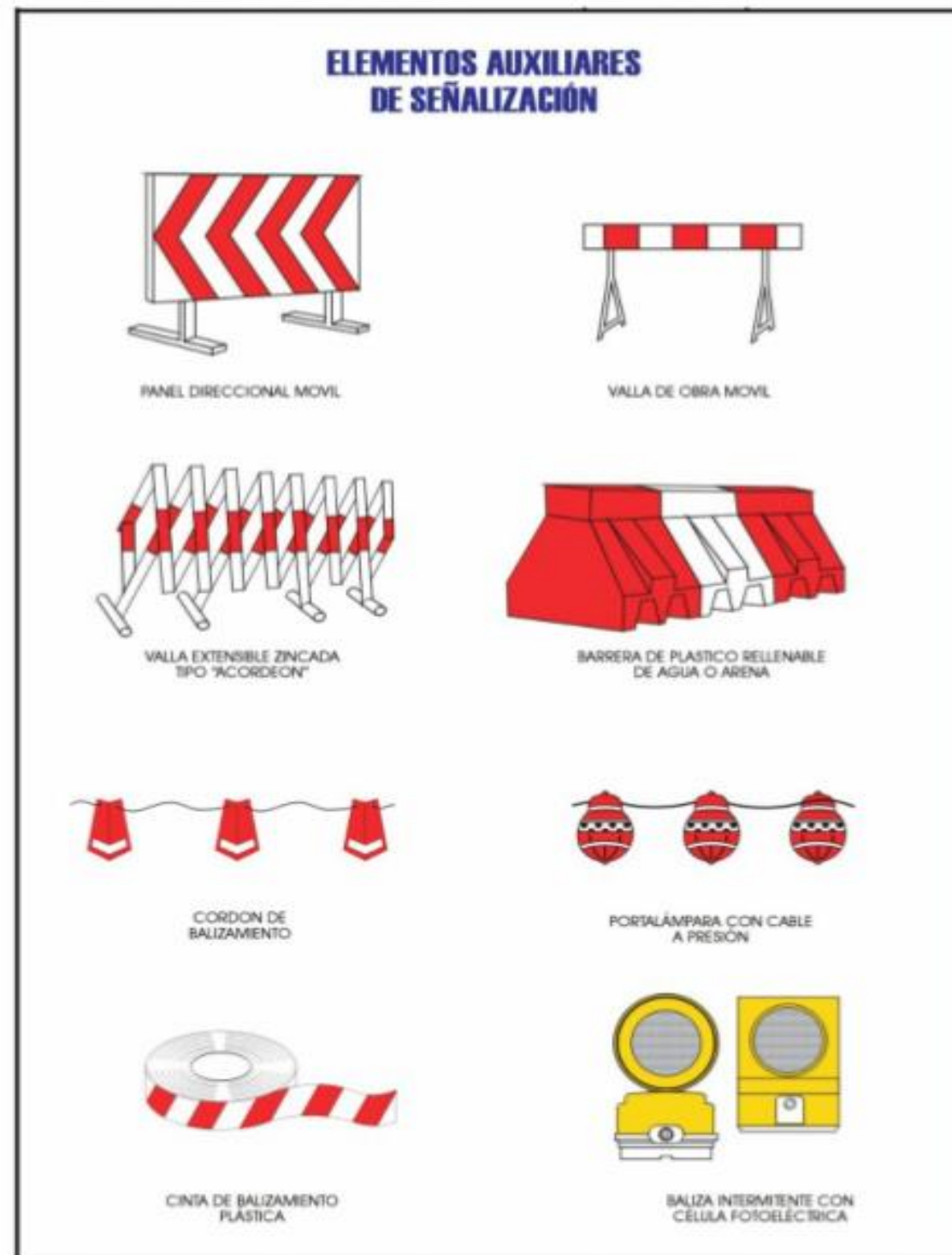


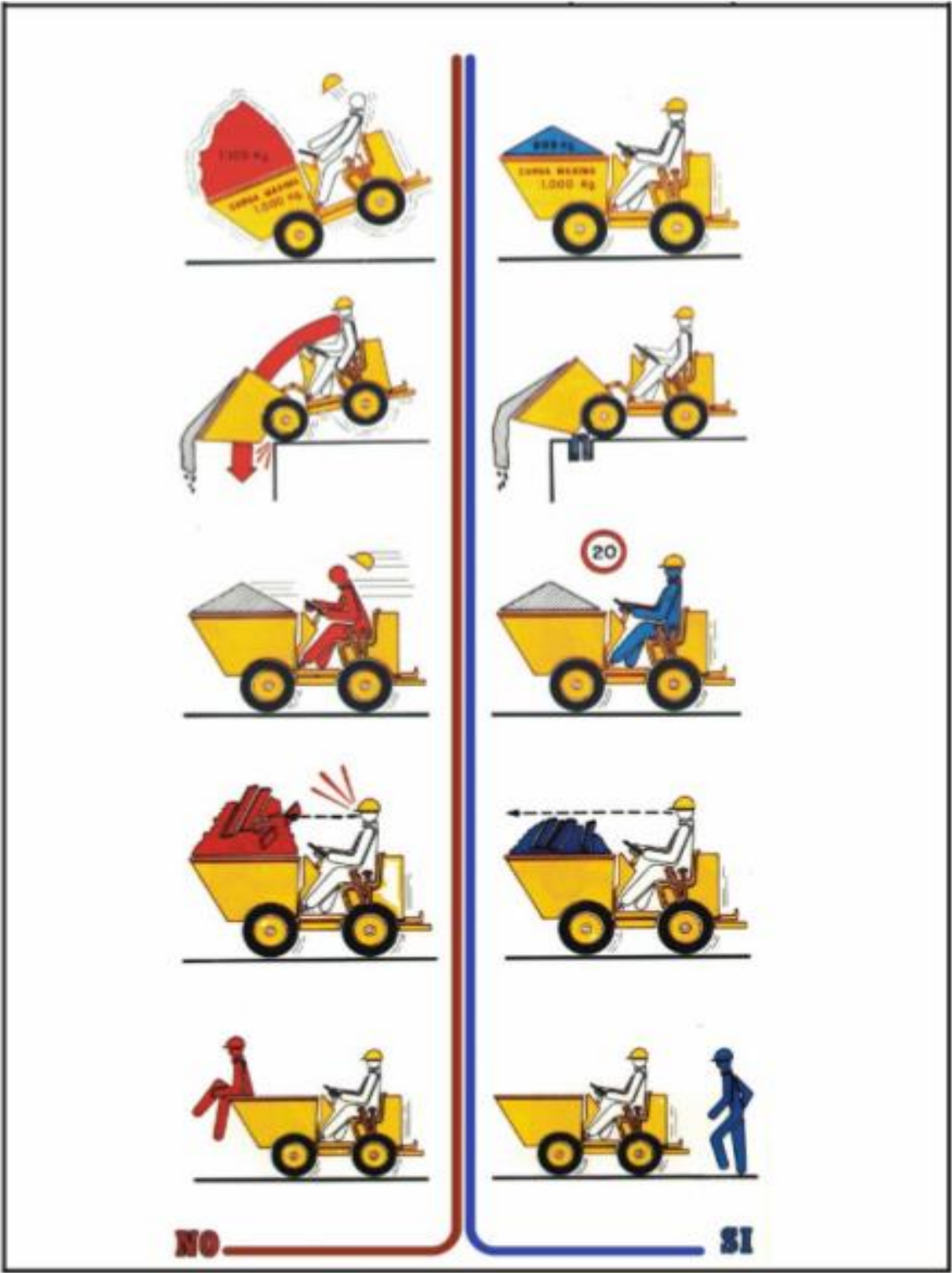




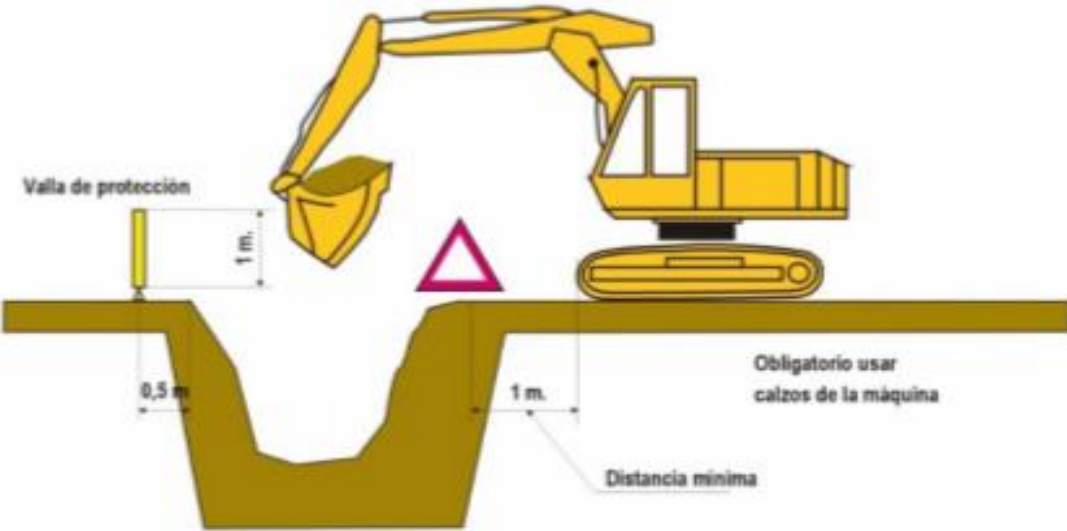






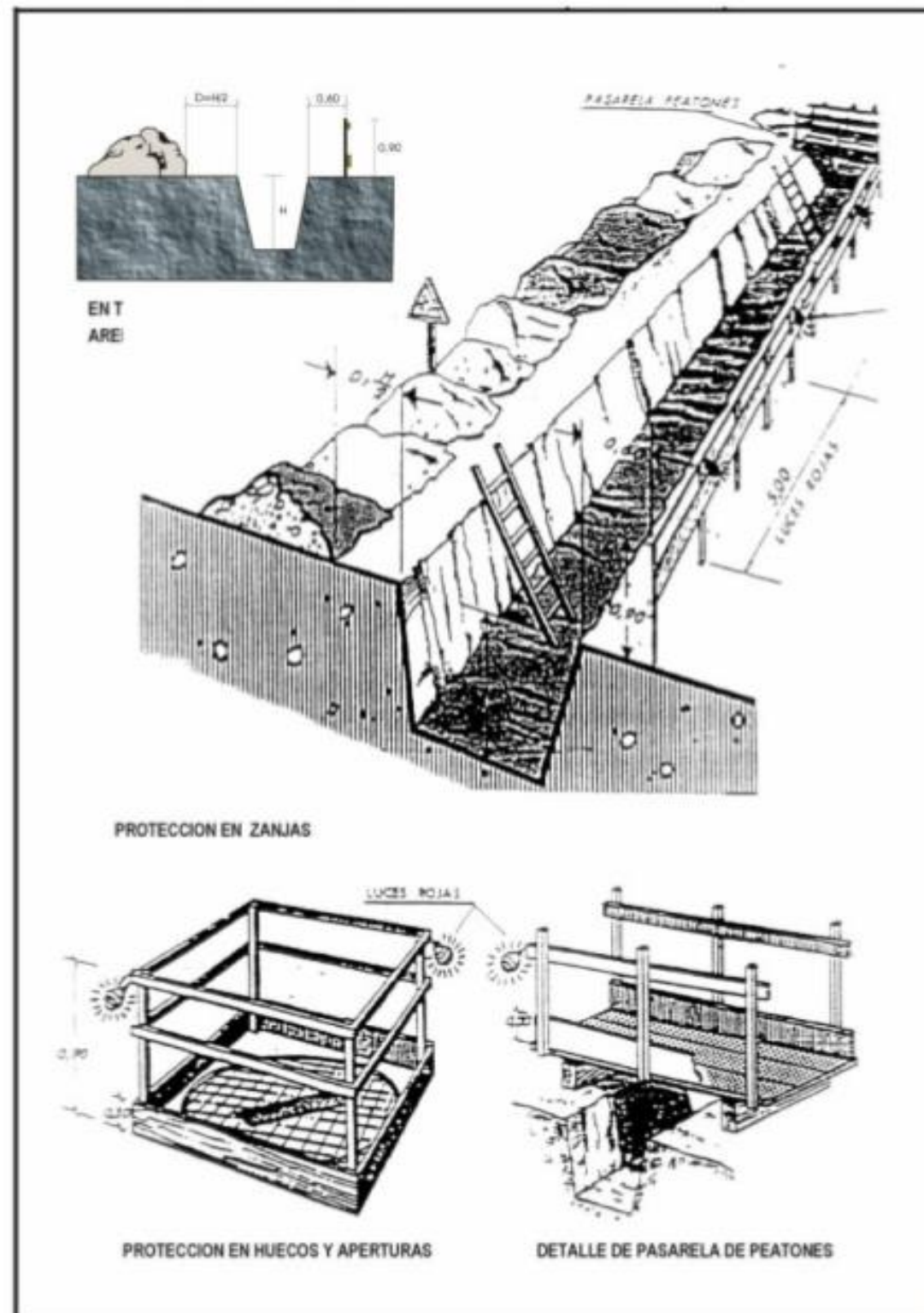


RIESGOS MAS FRECUENTES



EXCAVACIÓN

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORA
Desprendimientos o deslizamientos de tierras	- Perfecto conocimiento del terreno a ejecutar
Atropellos y atrapamientos	- Empleo del talud adecuado según terreno
Colisiones, vuelcos y falsas maniobras	- Entibación adecuada en zanjas.
Maquinas en marcha fuera de control	- Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar
Caidas por pendientes de personal y maquinaria	- Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria
Caidas de personal a distinto nivel	- Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas
Caidas de personal al mismo nivel	- Se prohíbe levantar o transportar personal
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas	- Uso de los E.P.I. Recomendables
Ruido y vibraciones	- Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando
Interferencias con infraestructuras urbanas	- Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas electricas aéreas.
Quemaduras y golpes	- Colocación de vallas de protección
Caidas de objetos	



RIESGOS MAS FRECUENTES

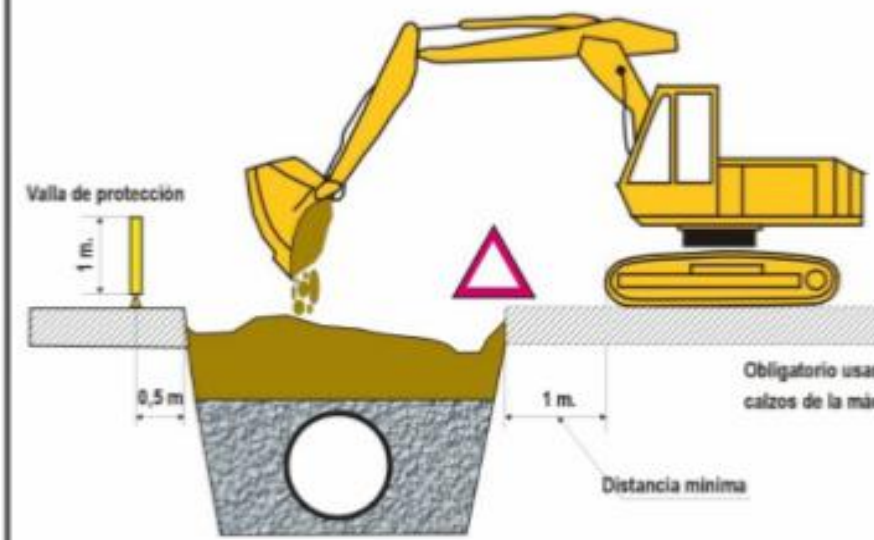
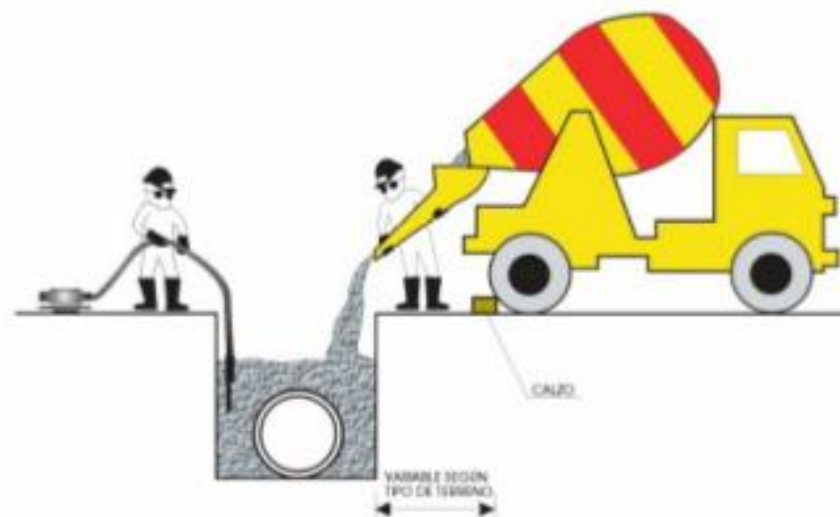


Diagrama de un excavador trabajando en una zanja. Se muestra una "Valla de protección" de 1 m de altura y una "Distancia mínima" de 1 m entre el excavador y la zanja. Se indica "Obligatorio usar calzos de la máquina".

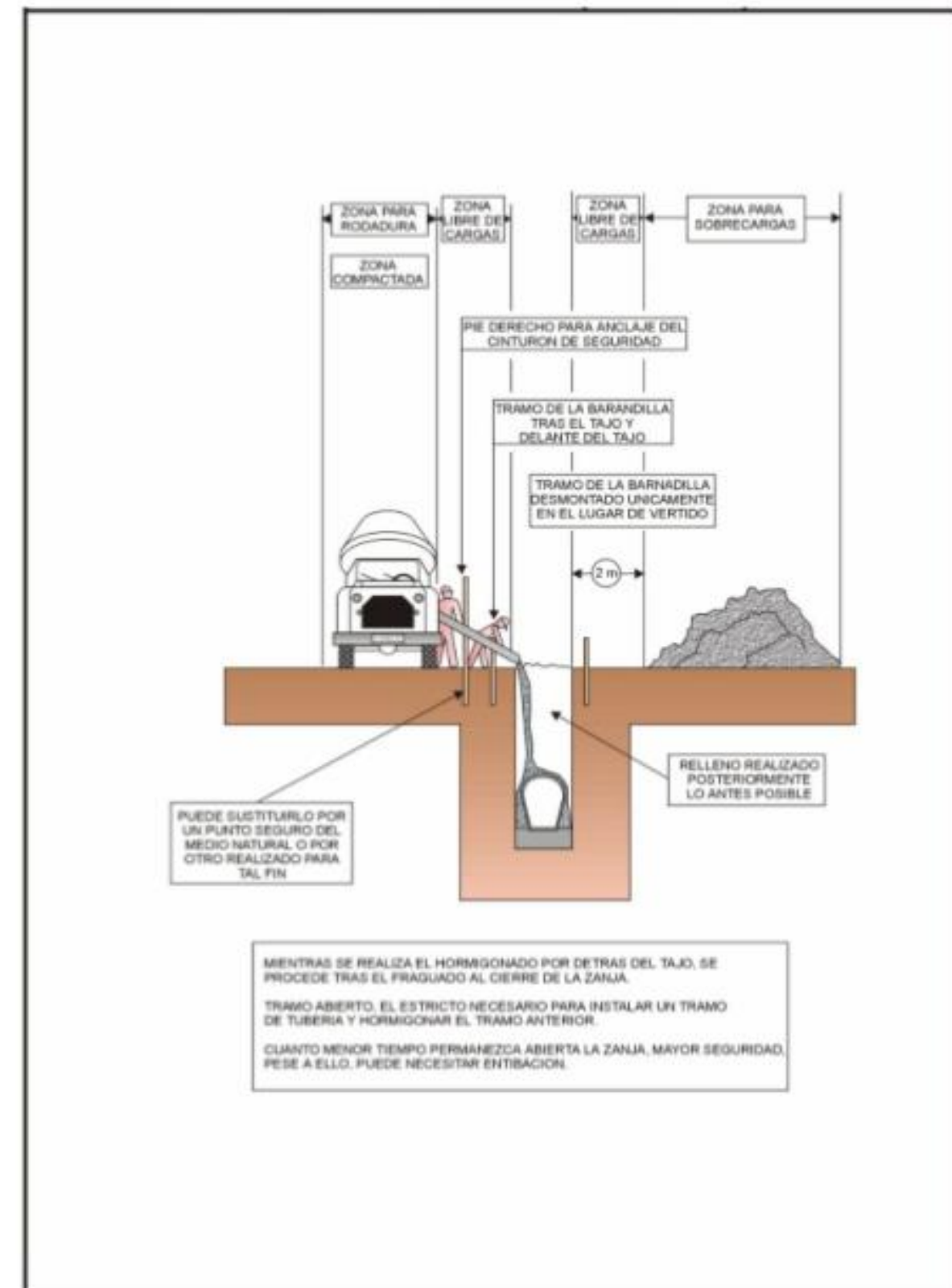
RELLENOS

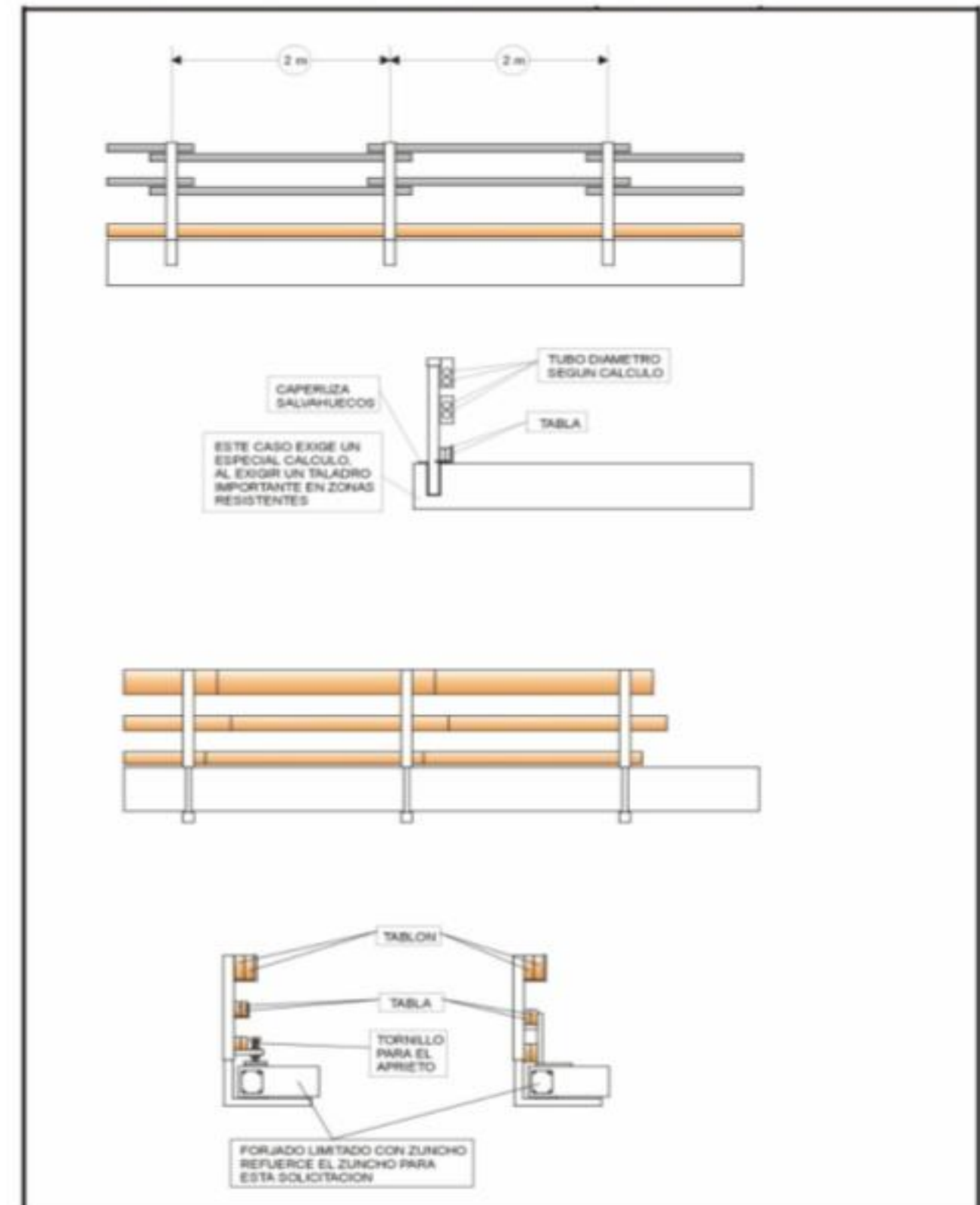
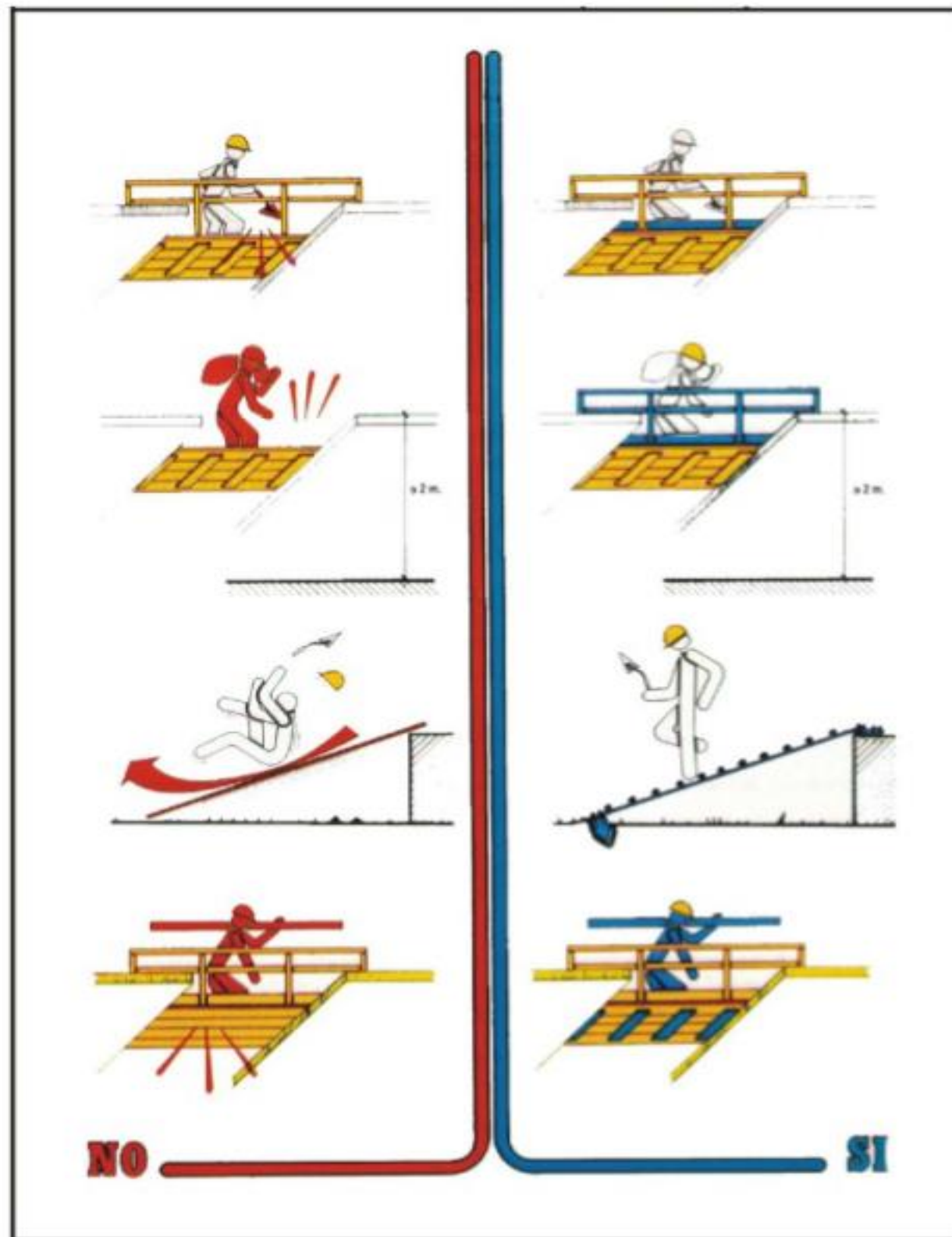
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Desprendimientos o deslizamientos de tierras	- Empleo del talud adecuado según terreno
Atropellos y atrapamientos	- Estibación adecuada en zanjas.
Colisiones, vuelcos y falsas maniobras	- Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar
Maquinas en marcha fuera de control	- Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria
Caidas por pendientes de personal y maquinaria	- Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas
Caidas de personal a distinto nivel	- Se prohíbe levantar o transportar personal
Caidas de personal al mismo nivel	- Uso de los E.P.I. Recomendables
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas	- Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando
Ruido y vibraciones	- Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas eléctricas aéreas.
Interferencias con infraestructuras urbanas	- Colocación de vallas de protección
Quemaduras y golpes	
Caidas de objetos	

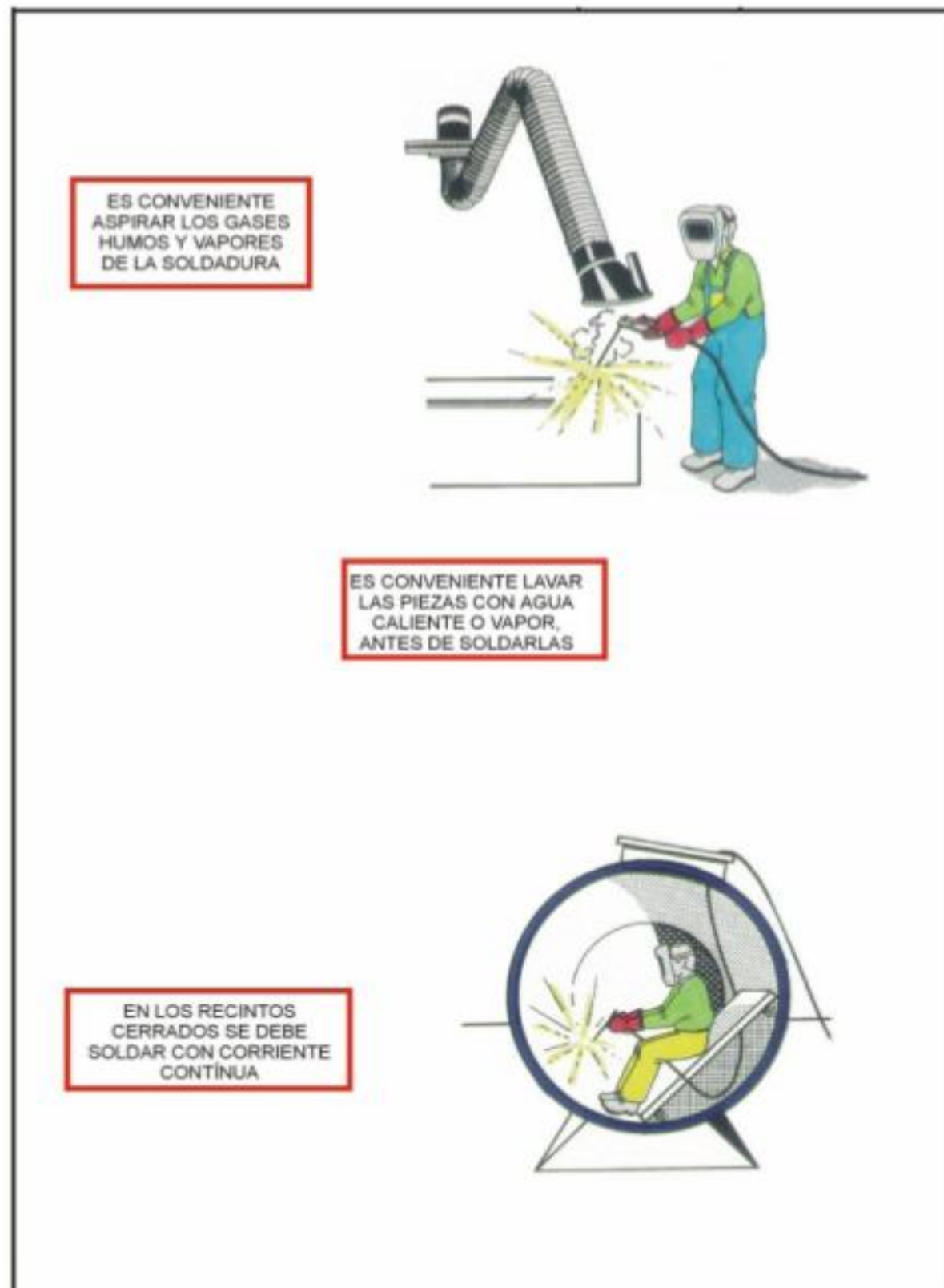
RIESGOS MAS FRECUENTES

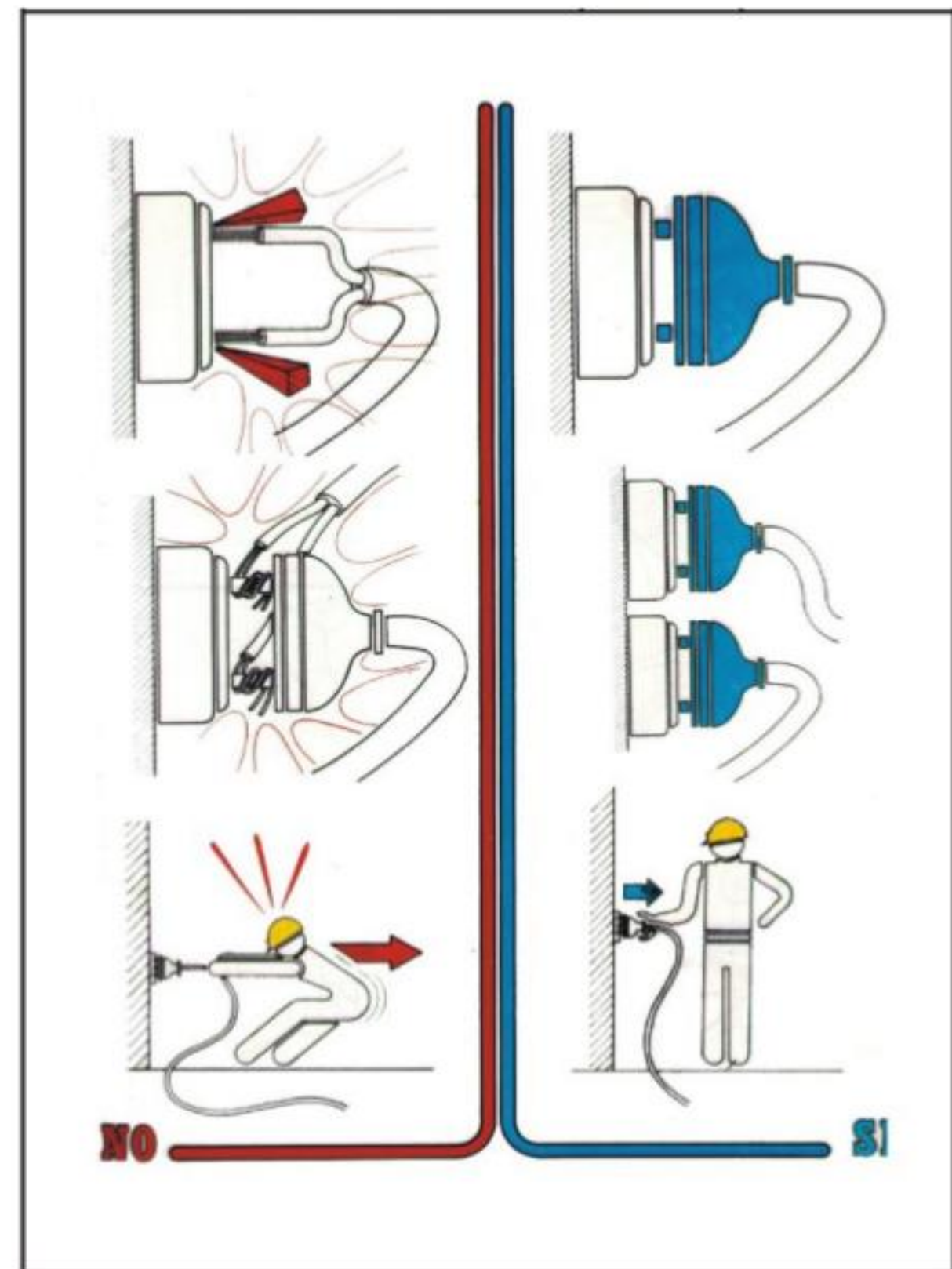
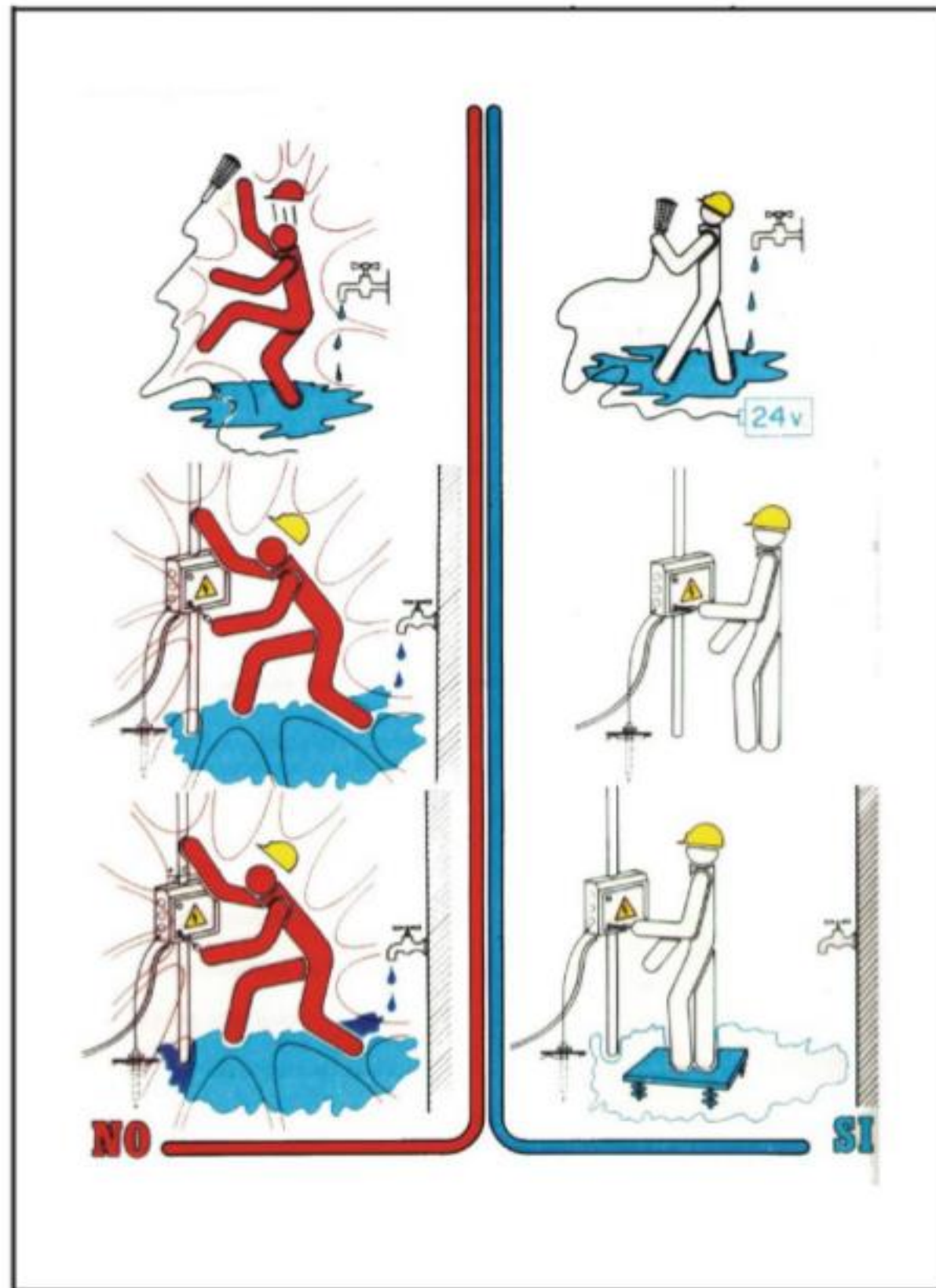


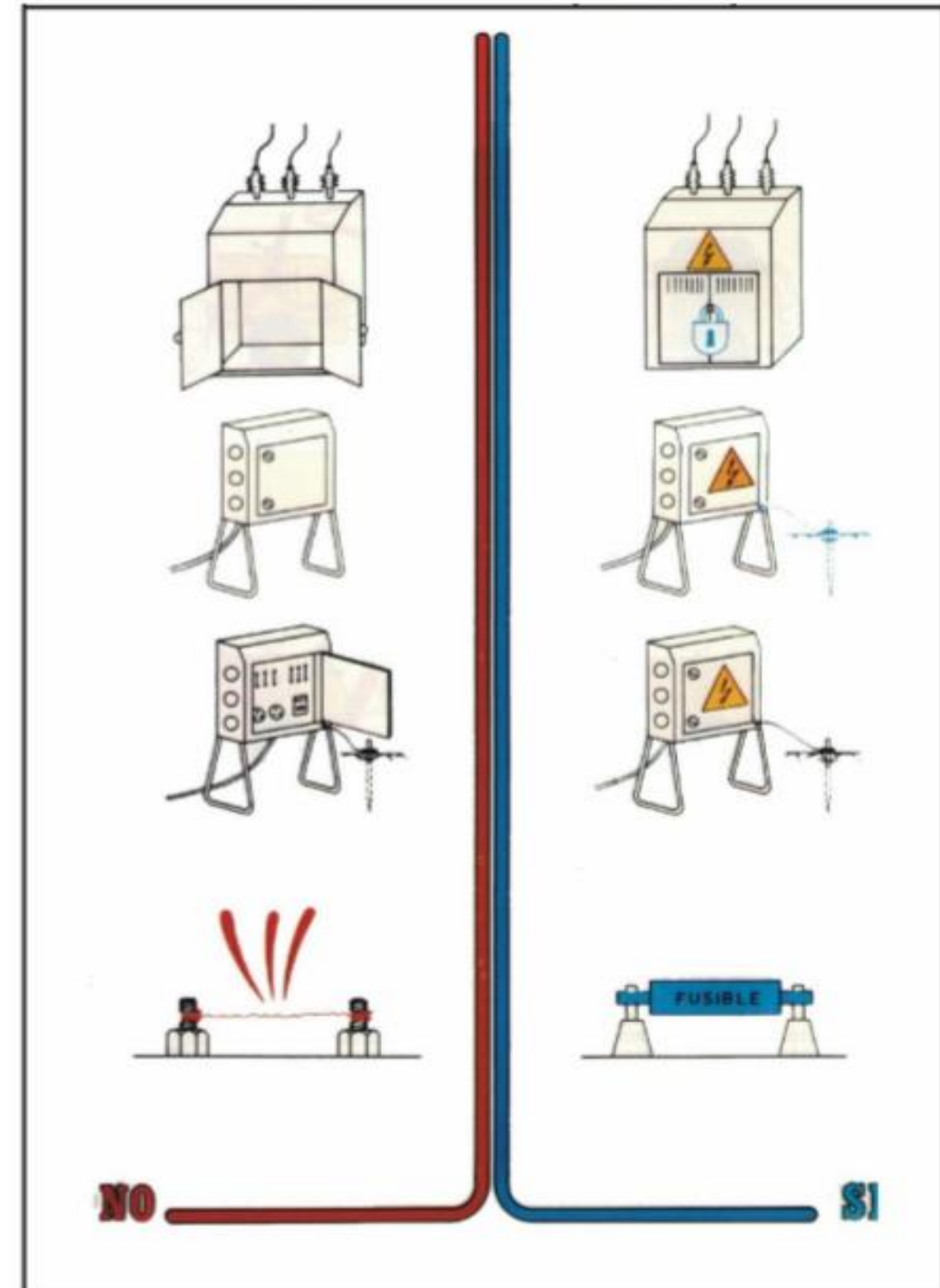
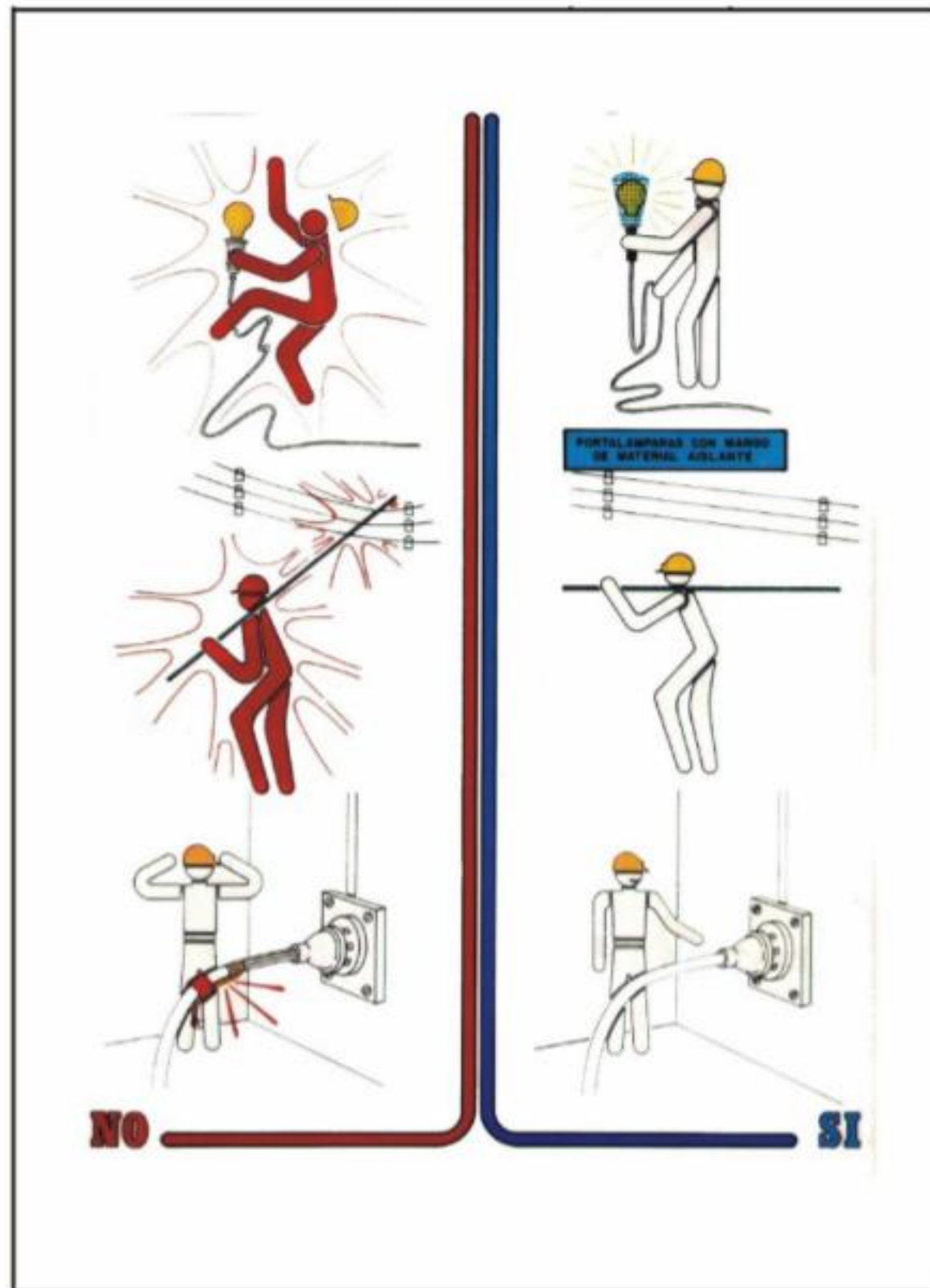
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
<p>Caída de personas y/u objetos al mismo nivel</p> <p>Caída de personas y/u objetos a distinto nivel</p> <p>Rotura, reventón o caída de encofrados</p> <p>Pisadas sobre objetos punzantes</p> <p>Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos</p> <p>Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)</p> <p>Fallo en entibaciones</p> <p>Corrimiento de tierras</p> <p>Atropellos y atrapamientos</p> <p>Ruido y vibraciones</p> <p>Electrocución (contactos eléctricos)</p> <p>Quemaduras y golpes</p> <p>Caidas o vuelcos de maquinaria</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de los E.P.I. Recomendables - Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión hormigonera. - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación. - Instalación de barandillas solidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta. - Instalación de un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos amarrando el mosquetón del cinturón de seguridad en tajos con riesgo a caídas de altura - Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros; intermedios, en situaciones de vertido a media ladera - Maniobras de vertido dirigida por un Capataz o persona responsable, evitando maniobras incorrectas - En cargas con cubilote se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible de la grúa













ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: DOCUMENTO N°3
PLIEGO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3
2.1. RIESGOS LABORALES NO PREVISTOS.....	3
2.2. UTILIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO.....	3
2.3. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES.....	3
3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO.....	4
3.1. PLAN DE PREVISIONES.....	4
3.2. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN.....	4
4. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS	5
5. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA.....	5
6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN.....	5
7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	5
7.1. PROTECCIONES PERSONALES.....	5
7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5
7.3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA.....	6
7.4. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE.....	7
8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVENIENTES EN LA OBRA.....	7
8.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA.....	7
8.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	7
8.3. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE EJECUCIÓN.....	8
9. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	8
10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	8
11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	8

1. INTRODUCCIÓN

Son de obligado cumplimiento, las disposiciones vigentes que afectan a la seguridad y salud en el trabajo, contenidas en:

A. GENERALES

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

B. SEÑALIZACIÓN

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

C. MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1435/92, de 27 de noviembre, relativo a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 1495/86, de 26 de mayo, Reglamento de seguridad de máquinas.
- REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

D. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

E. ELECTRICIDAD

- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- DECRETO 3151/68, de 28 de noviembre, Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

F. ENFERMEDADES PROFESIONALES

- REAL DECRETO 1995/1981, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

G. SUSTANCIAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS

- REAL DECRETO 363/ 1995, de 10 de marzo, Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- REAL DECRETO 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, Reglamento de Almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Ley 22/2011, de 21 de abril, Ley de Residuos y suelos contaminados

H. AGENTES FÍSICOS

- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

I. AGENTES QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, y sus modificaciones.

- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo de 1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y sus modificaciones (R.D.1124/2000).

J. INCENDIOS

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 noviembre, Reglamento de Instalaciones de protección contra de protección contra incendios.

K. CONSTRUCCIÓN

- ORDEN MINISTERIAL, del 28 de octubre de 1970, Ordenanza Laboral de Construcción, vidrio y Cerámica.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

L. ACTIVIDADES ESPECIALES

- REAL DECRETO 1488/98, de 10 de julio, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- REAL DECRETO 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ORDEN PRE/2426/2004, de 21 de julio, por la que se determina el contenido, formato y llevanza de los Libros-Registro de movimientos y consumo de explosivos. Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en esta obra.

2. CONDICIONES PARTICULARES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. RIESGOS LABORALES NO PREVISTOS

Basándose en la experiencia adquirida en obras de similares características a las que se analizan en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en el documento Memoria se han incluido los principales riesgos derivados del desarrollo de las diferentes unidades de obra que se van a llevar a cabo, de la maquinaria que se va a emplear, de los oficios que se van a desarrollar y de los medios auxiliares a utilizar. Por lo tanto, no se prevén otros riesgos al margen de los ya incluidos en el Estudio.

No obstante, si durante el transcurso de las obras surgiesen riesgos no previstos, estos habrán de ser reflejados, junto con las pertinentes medidas preventivas y protecciones colectivas e individuales que los eliminen o minimicen, en anexos al Plan de Seguridad y Salud, previo informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y posterior aprobación por el Ministerio de Fomento.

2.2. UTILIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

En la Memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se incluyen condiciones generales de utilización y conservación de los equipos de trabajo a emplear en las unidades de obra que se van a llevar a cabo.

En cuanto a las condiciones particulares de manejo, conservación y mantenimiento de los equipos, se habrán de cumplir las pautas establecidas por el fabricante o suministrador de los mismos.

2.3. PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES

Todos los trabajos posteriores a la ejecución de las obras a las que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud, son considerados de naturaleza similar a las unidades de obra analizadas en el mismo.

Por tanto, cuando se realicen trabajos posteriores, se tendrá en cuenta lo reflejado en el presente Estudio y en el Proyecto del que es Anejo, para que se desarrollen en las debidas condiciones de seguridad y salud.

En función de la tipología de la obra, sus características y equipamiento de que dispongan se señalarán las precauciones más características que deben tomarse en consideración, los cuidados y prestaciones que deben realizarse así como la manutención necesaria, señalando para cada una de estas actuaciones la periodicidad aconsejable con que deben realizarse para preservar las instalaciones en correcto estado de explotación.

Con carácter general se señalan, para los distintos capítulos, las actuaciones recogidas a continuación.

A. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- **PRECAUCIONES:**

- Evitar erosiones en el terreno
- Evitar sobrecargas no previstas en taludes y muros de contención
- No modificar los perfiles del terreno ni la vegetación
- Evitar fugas de canalizaciones de suministro o evacuación de agua

- **CUIDADOS:**

- Limpieza de cuencas de vertido y recogida de aguas
- Limpieza de drenes
- Limpieza de arquetas y sumideros
- Cuidados de jardinería
- Inspeccionar los muros de contención después de periodos de lluvia
- Comprobar el estado y el relleno de las juntas
- Vigilar el estado de los materiales
- Riego de las zonas ajardinadas
- Riegos de limpieza

- **MANUTENCIÓN**

- Suministro de agua para riegos y limpieza
- Material de relleno de juntas

B. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

- **PRECAUCIONES:**

- No apoyar sobre barandillas elementos estructurales para subir cargas
- No fijar sobre barandillas o rejas elementos pesados

- **CUIDADOS:**

- Inspeccionar uniones, anclajes y fijaciones de barandillas y rejas
- Vigilar el estado de materiales
- Limpieza

- **MANUTENCIÓN:**

- Productos de limpieza

C. INSTALACIONES DE DRENAJE

- **PRECAUCIONES:**

- Evitar modificaciones de la instalación
- No verter productos agresivos, ni biodegradables sin tratamiento

- **CUIDADOS:**

- Limpieza de arquetas y sumideros
- Limpieza e inspección de pozos de registro
- Comprobar estanqueidad de la red
- Vigilar e inspeccionar el estado de los materiales
- Inspección de los medios auxiliares, tales como escaleras de mano, pasarelas, etc.

- **MANUTENCIÓN:**

- Productos de limpieza

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo utilizados en la obra, deberán estar diseñados y contruidos según la función y requisitos necesarios para su utilización, según lo establecido en la Normativa y Reglamentación Oficial vigente.

Se efectuarán las revisiones iniciales y periódicas de toda la maquinaria y equipos de trabajo, siguiendo las estipulaciones de la normativa existente.

3.1. PLAN DE REVISIONES

Se realizarán como mínimo las siguientes:

- **EQUIPOS DE TRABAJO Y SISTEMAS DE SEGURIDAD COLECTIVA:** Al inicio de su utilización el certificado de estar al corriente de las revisiones que le correspondan, el certificado de instalación cuando sea necesario y el Seguimiento del Plan de Mantenimiento de fabricante o Suministrador.
- **INSTALACIÓN ELÉCTRICA:** al inicio de su utilización. Posteriormente cada 12 meses.
- **MEDICIONES DE TOMAS DE TIERRA Y FUNCIONAMIENTO DE DIFERENCIALES:** Cada 12 meses.
- **EXTINTORES DE INCENDIO:** Comprobación del retimbrado (cada 5 años) y revisión oficial (cada 12 meses), siendo verificado periódicamente su estado visualmente por el personal de la obra (cada 3 meses).

3.2. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN

Se deberá cumplir:

- **Vehículos de transporte, maquinaria de excavación, grúa móvil:** habilitación y certificado de aptitud del conductor.
- **Andamios:** montaje y supervisión del mismo por personal específicamente designado para ello, y control o prueba final.
- **Instalación eléctrica:** designación y habilitación del personal que pueda efectuar manipulaciones y reparaciones en la misma.
- **Sierras eléctricas de corte:** designación del personal que puede manejar las mismas.
- **Extintores de incendio:** designación del personal que sepa manejar dichos extintores.
- **Barandillas y sistemas de seguridad colectivos:** montaje y supervisión por personal específicamente designado para ello.

4. SUSTANCIAS Y MATERIALES PELIGROSOS

Durante los procesos constructivos se pueden manipular sustancias y materiales que entrañen riesgos para la salud, por intoxicación o contacto, de los que los utilizan o permanecen en su proximidad, como es el caso de líquidos desencofrantes, contacto directo con cementos y hormigones, utilización de morteros especiales (componentes epoxi) y contacto con ácidos utilizados en la limpieza de superficies de hormigón.

También podrán existir riesgos de incendio o explosión en la manipulación y utilización de ciertas sustancias, como por ejemplo, pinturas, colas, disolventes, selladoras y con los depósitos de carburantes para máquinas y las botellas de gases licuados a presión inflamables utilizados en las operaciones de soldadura.

En todos los casos se deberán seguir las instrucciones recomendadas por el fabricante o suministrador, y se tomarán las medidas necesarias de almacenaje y empleo que hagan desaparecer los riesgos, haciendo hincapié en la utilización de los medios de protección personal adecuados para la realización de dichas operaciones.

5. NORMAS REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

Las normas referentes a personal en obra son las siguientes:

- En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las normas contenidas en este Estudio.
- El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud y/o Director de la Obra.
- Será el encargado de hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos.
- Hará que todos los trabajadores a sus órdenes utilicen los elementos de seguridad que tengan asignados y que esta utilización sea correcta.
- No permitirá que se cometan imprudencias, tanto por exceso como por negligencia o ignorancia.
- Se encargará de que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.
- Designará las personas idóneas para que dirijan las maniobras de los vehículos.
- Dispondrá las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluso la señalización necesaria.
- Ordenará parar el tajo en caso de observar riesgo de accidente grave e inminente.
- Los trabajadores deberán trabajar provistos de ropa de trabajo, cascos y demás prendas de protección que su puesto de trabajo exija.
- Accederán al puesto de trabajo por los itinerarios establecidos.
- No se situarán en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- Llevarán visible la tarjeta de identificación.

6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN

Los accesos al centro de trabajo deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo con la normativa existente.

La señalización de Seguridad y Salud deberá emplearse cuando sea necesario:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen maniobras peligrosas.

7. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la proximidad de la fecha de sustitución.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechada y repuesta al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

7.1. PROTECCIONES PERSONALES

Todos los equipos de protección individual deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. De este modo, todos deben cumplir las condiciones que establece su correspondiente normativa de comercialización (R.D. 1407/92 y posteriores modificaciones) y, por tanto, llevar el marcado CE e ir acompañados de la información necesaria para su adecuado uso y mantenimiento.

En la obra, las normas de uso y mantenimiento deben ser comunicadas a los usuarios o mantenedores a los que incumban.

7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales recogidas a continuación:

- **SEÑALES**

La señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con lo específico en la Instrucción 8.3. I-C y Ordenanzas Municipales así como con el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- **SEÑALES DE TRÁFICO**

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

- **VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN**

Tendrán como mínimo 90cm de altura, estando construidas con tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que en caso de caída de la valla, no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.

- **CABLES DE SUJECCIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD, SUS ANCLAJES Y SOPORTES**

Se dispondrán en todos aquellos lugares, en los que existiendo riesgo de caída a distinto nivel, con alturas superiores a 2 metros, no haya posibilidad de instalar barandillas de protección.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Se ilustrará su disposición y ubicación en obra por medio de planos que se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

- **TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS**
-

Se podrán realizar con un par de tablonos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- **ESCALERAS DE MANO**

Cumplirán con las normas establecidas en el capítulo correspondiente de la Memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud.

- **BARANDILLAS**

Estarán formadas por un listón superior a una altura de 90cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, por un listón intermedio y por un rodapié de 15cm de altura.

Se ilustrará su disposición y ubicación en obra por medio de planos que se incluirán en el Plan de Seguridad y Salud.

- **PÓRTICOS LIMITADORES DE GÁLBO**

Dispondrán de dintel debidamente señalizado. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico especificando la limitación de altura.

- **PLATAFORMAS DE TRABAJO**

Tendrán como mínimo 60cm de ancho y, las situadas a más de 2m del suelo, estarán dotadas de barandilla de 90cm de altura, listón intermedio y rodapié.

- **INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA**

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30mA y para fuerza de 300mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- **EXTINTORES**

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 12 meses como máximo.

- **RAMPAS DE ACCESO**

Las rampas para el movimiento de camiones no tendrán pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas.

7.3. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

El contratista debe haber establecido un sistema de prevención de riesgos laborales en su empresa, optando por alguna de las posibilidades que le ofrece la ley:

- Designar uno o varios trabajadores para ocuparse de las actividades de prevención.
- Constituir un servicio de prevención propio.
- Concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.
-

El contratista constituirá un Comité de Seguridad y Salud en su empresa cuando el número de trabajadores supere los 50 o cuando así los disponga el Convenio Colectivo Provincial. El Comité de Seguridad y Salud se debe reunir, al menos, una vez al trimestre. Sus funciones están detalladas en el artículo 39 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista deberá adoptar medidas de información e instrucciones adecuadas respecto a los riesgos (comunicación del Plan de Seguridad y Salud, medidas de emergencia a aplicar, etc.) a todos los subcontratistas y a los trabajadores autónomos.

El contratista deberá impartir formación e información sobre los riesgos del trabajo, generales y de cada puesto en concreto, a sus trabajadores.

El contratista deberá designar a un responsable de seguridad y salud en la obra, que vigile el cumplimiento de todas las medidas establecidas en este Plan de Seguridad y Salud y que actúe de interlocutor permanente ante el Coordinador de Seguridad y Salud.

El contratista deberá someter a sus trabajadores a reconocimiento médico cuando entren a trabajar en su empresa y, después, una vez al año.

7.4. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

Se indicará como mínimo:

- Dirección y teléfono del lugar al que deben ir normalmente los accidentados.
- Teléfonos de ambulancias más próximas.
- Teléfono de la Policía o Guardia Civil
- Teléfono de bomberos más próximos.
- Teléfono de paradas de taxis más próximas.
-

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia médica, aunque sea leve, el Jefe de Obra de la contrata principal realizará una investigación:

- Nombre del accidentado
- Fecha, hora y lugar del accidente
- Descripción del accidente
- Causas del accidente
- Medidas preventivas para evitar su repetición
- Plazos para la implantación de las medidas preventivas

Es aconsejable hacer una valoración del accidentado antes de su traslado por medio de personal con formación en primeros Auxilios, el cual dará aviso al Jefe de Obra o al Responsable de la Seguridad, para su evacuación.

8. OBLIGACIONES DE LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

8.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

Los contratistas y subcontratistas de acuerdo con R.D. 1627/97 estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

8.2. OBLIGACIONES LOS TRABAJADORES AUTONOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

8.3. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este RealDecreto.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

9. LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud derivado del presente Estudio, existirá un Libro de Incidencias, habilitado al efecto y facilitado, por la Oficina de Supervisión de Proyectos u Órgano equivalente.

El libro de incidencias estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa, en caso de que ejerza las funciones de Coordinación de Seguridad y Salud. Tendrán acceso a él la Dirección Facultativa, los contratistas subcontratistas y autónomos, los representantes de los trabajadores y los técnicos de seguridad y salud de las Administraciones públicas, quienes podrán hacer anotaciones.

Efectuada una anotación, el coordinador de seguridad y salud, está obligado a remitir una copia a la Inspección de Trabajo en un plazo de 24 horas. Todas las anotaciones se deben notificar al contratista afectado y a los representantes de sus trabajadores.

10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Puesto que los trabajadores han de llevar ropa especial para realizar su trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados, de fácil acceso, de dimensiones suficientes y dotados de asientos y de instalaciones que les permitan poner su ropa a secar. Cada uno dispondrá de una taquilla cerrada con llave.

El número de aparatos sanitarios será de un inodoro o placa turca por cada 15 trabajadores y un lavabo y una ducha por cada 15. Las instalaciones estarán dotadas de luz, calefacción, agua caliente, bancos, taquillas, así como de los accesorios de espejos, jabón, etc., manteniéndose en total estado de orden y limpieza.

No se prevé la necesidad de instalar comedor, al poderse concertar dicho servicio con restaurantes de las cercanías.

Se precisan recipientes con tapa para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios y basuras que genere durante las comidas el personal de la obra.

11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes, la Empresa Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

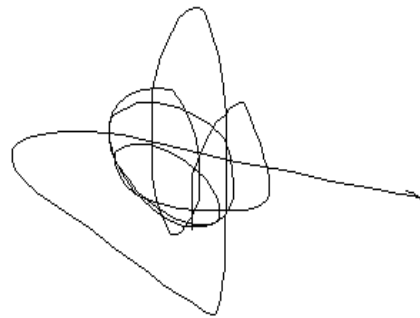
El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios la Empresa Constructora comunicará esta proposición a la propiedad por escrito

En Ribadeo a Junio de 2017

Fdo: Adrián Expósito Maciñeiras





MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD							
SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
APARTADO 05.01.01 ROPA DE TRABAJO							
YIU005	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						
	Mono de protección	16				16.000	
							16.000
YIU020	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia Suministro de mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						
	Mono impermeable	16				16.000	
							16.000
YIU030	Ud Peto de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, Suministro de peto de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						
	Peto alta visibilidad	16				16.000	
							16.000
YIU050	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						
	Faja lumbar	8				8.000	
							8.000
YIU040	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.						

Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Bolsa portaherramientas	8	8.000
-------------------------	---	-------

8.000

YIU032 Ud Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.

Suministro de bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Bolsa portaelectrodos	3	3.000
-----------------------	---	-------

3.000

YIU010 Ud Mandil de protección para trabajos de soldeo

Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mandil soldadura	3	3.000
------------------	---	-------

3.000

YIC010 Ud Casco de protección, amortizable en 10 usos.

Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Casco obra	8	8.000
------------	---	-------

8.000

YIV020 Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas

Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que

cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mascarilla	5	5.000
------------	---	-------

5.000

YIJ010 Ud Pantalla de protección facial, para soldadores



		Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de su- jeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Proteccion facial soldadores	3	3.000
			3.000
YIJ010b	Ud	Gafas de protección con montura integral	
		Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Gafas de protección	8	8.000
			8.000
YIO010	Ud	Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección,	
		Suministro de juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete di- señado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protec- ción y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Casco con proteccion oidos	8	8.000
			8.000

APARTADO 05.01.03 PROTECCIÓN EXTREMIDADES

YIM010	Ud	Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.	
		Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Guantes soldador	3	3.000
			3.000
YIM010b	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.	
		Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Guantes obra	8	8.000
			8.000

YIM010c	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión	
		Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Guantes trabajos eléctricos	3	3.000
			3.000
YIM030	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	
		Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Manguitos para soldar	3	3.000
			3.000
YIP020	Ud	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.	
		Suministro de par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Polainas soldador	3	3.000
			3.000
YIP030	Ud	Par de plantillas resistentes a la perforación	
		Suministro de par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Plantillas resistentes	8	8.000
			8.000
YIP010	Ud	Par de botas altas de protección, impermeables	
		Suministro de par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y ab- sorción de agua, con código de designación PB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Botas impermeables	8	8.000
			8.000
YIP010b	Ud	Par de botas altas de trabajo, aislantes	
		Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al desli- zamiento, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico	



		de Seguridad y Salud.	
	Botas aislantes	3	3.000
			<hr/>
			3.000
YIP010c	Ud	Par de botas altas de seguridad, resistentes impacto	
Suministro de par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, absorción de energía en la zona del tacón, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Botas resistentes impactos	8	8.000
			<hr/>
			8.000

APARTADO 05.01.04 CAIDAS ALTURA

YID020	Ud	Sistema de sujeción mediante arnés	
Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Arnés	5	5.000
			<hr/> 5.000

YID010	Ud	Sistema anticaídas	
Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas retráctil con función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Sistema anticaide de agarre retractil	5	5.000
		<hr/> 5.000	

SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
YCA020	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir huecos	
<p>Protección de hueco horizontal de una arqueta de 110x110 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos clavados en sentido contrario, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>			
	Protección huecos arquetas	17	17.000
			<hr/> 17.000

YCB040	Ud	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud	
Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie anti-deslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Pasarela peatonal sobre zanjas	1	16.000	16.000
			<hr/> 16.000

YCB060	m Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajo		
Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tablones de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos. Incluso p/p de elementos de acero para ensamble de tablones y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Topes madera para camiones	1	4.000
			4.000
			4.000

YCS010	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	
	Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.		
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Lámpara portátil	9	9.000



		9.000	
YCS020	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Cuadro eléctrico provisional 2	2.000	
		2.000	
YCG010	m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente en naves industriales, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m ² . Incluso p/p de anclaje formado por pletina y gancho, para su fijación a la estructura, cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. SUPERFICIE CUBIERTA 1 861.010	861.010	
		861.010	
0XA113	Ud Alquiler, durante 10 días naturales, de torre de trabajo móvil, Alquiler, durante 10 días naturales, de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x1 m ² , situada a una altura de 3 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm y 3,2 mm de espesor, preparada para soportar una carga estática de 2,0 kN/m ² repartida uniformemente sobre el piso y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004. Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora. Torre móvil 10	10.000	
		10.000	

SUBCAPÍTULO 05.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR

YPC050	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Caseta de oficina 8	8.000	
		8.000	
YPC010	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Caseta aseos 3	3.000	
		3.000	
YPC020	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Caseta vestuarios 8	8.000	
		8.000	

YPC060	Ud Transporte de caseta prefabricada de obra. Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km. Incluye: Descarga y posterior recogida del módulo con camión grúa. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico		
--------	--	--	--

	Transporte casetas	2	de Seguridad y Salud. 2.000	
				2.000
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.		
	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Reconocimiento médico	17	17.000	
				17.000
YMM010	Ud	Botiquín de urgencia en caseta de obra.		
	Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Botiquín	1	1.000	
				1.000
YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.		
	Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Camilla evacuaciones	1	1.000	
				1.000
YPM010	Ud	3 radiadores, 8 taquillas individuales, 16 perchas, 2 bancos par		
	Suministro y colocación de 3 radiadores (amortizables en 5 usos), 8 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 16 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Accesorio caseta vesturios	1	1.000	

YFF010	SUBCAPÍTULO 05.04 MANO OBRA SEGURIDAD		
	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Reuniones comité	8	8.000
			8.000
YSB135	SUBCAPÍTULO 05.05 CERRAMIENTO Y BALIZAMINETO OBRAS		
	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m		
	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Vallas móviles	1 228.000	228.000
			228.000
YSB060	Ud Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas		
	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Conos	20	20.000
			20.000
YSB050	m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de ancho		
	Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y		



Cinta balizamiento	1 280.000	Salud. 280.000
		280.000
YSS020	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado	
Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
Cartel indicativo	20	20.000
		20.000

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD		
SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES		
APARTADO 05.01.01 ROPA DE TRABAJO		
YIU005	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.	7.99
Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
YIU020	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia	5.99
Suministro de mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
YIU030	Ud Peto de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo,	11.39
Suministro de peto de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		ONCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
YIU050	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos.	4.90
Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
YIU040	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.	2.47
Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
YIU032	Ud Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.	0.26
Suministro de bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		CERO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS



YIU010	Ud Mandil de protección para trabajos de soldeo Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	4.15
CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS		

APARTADO 05.01.02 PROTECCIÓN CABEZA Y CARA

YIC010	Ud Casco de protección, amortizable en 10 usos. Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	0.24
CERO EUROS con VEINTICUATRO		

CÉNTIMOS

YIV020	Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2.96
DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS		

CÉNTIMOS

YIJ010	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5.00
CINCO EUROS		

YIJ010b	Ud Gafas de protección con montura integral Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2.11
DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS		

YIO010	Ud Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, Suministro de juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	0.88
--------	--	------

co de Seguridad y Salud.

CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO

CÉNTIMOS

APARTADO 05.01.03 PROTECCIÓN EXTREMIDADES

YIM010	Ud Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos. Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2.32
--------	--	------

DOS EUROS con TREINTA Y DOS

CÉNTIMOS

YIM010b	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos. Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3.44
TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO		

CÉNTIMOS

YIM010c	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	10.70
DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS		

YIM030	Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	3.50
TRES EUROS con CINCUENTA		

CÉNTIMOS

YIP020	Ud Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos. Suministro de par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	4.31
CUATRO EUROS con TREINTA Y UN		

CÉNTIMOS

YIP030	Ud Par de plantillas resistentes a la perforación Suministro de par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	6.66
SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS		

CÉNTIMOS

YIP010	Ud Par de botas altas de protección, impermeables Suministro de par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación PB, amortizable en 2 usos.	23.14
--------	---	-------



Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según	4 usos.	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
CÉNTIMOS		VEINTITRES EUROS con CATORCE	CIENTO VEINTICINCO EUROS con			
YIP010b	Ud Par de botas altas de trabajo, aislantes	79.76	SETENTA CÉNTIMOS	SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES COLECTIVAS		
Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.			YCA020	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir huecos	23.77	
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			Protección de hueco horizontal de una arqueta de 110x110 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos clavados en sentido contrario, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
Y SEIS		SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
		CÉNTIMOS	VEINTITRES EUROS con SETENTA Y			
YIP010c	Ud Par de botas altas de seguridad, resistentes impacto	24.59	SIETE CÉNTIMOS	YCB040	Ud Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud	15.15
Suministro de par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, absorción de energía en la zona del tacón, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.			Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Y NUEVE		VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA	QUINCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS			
		CÉNTIMOS	YCB060			
APARTADO 05.01.04 CAIDAS ALTURA						
YID020	Ud Sistema de sujeción mediante arnés	67.50	m Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajo			21.32
Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.			Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos. Incluso p/p de elementos de acero para ensamble de tabloncillos y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
CINCUENTA CÉNTIMOS		SESENTA Y SIETE EUROS con	VEINTIUN EUROS con TREINTA Y DOS			
YID010	Ud Sistema anticaídas	125.70	CÉNTIMOS			
Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas retráctil con función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en			YCS010			
			Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.			5.24
			Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.			
			Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			



CÉNTIMOS		CINCO EUROS con VEINTICUATRO	NOVENTA Y UN	CIENTO VEINTISEIS EUROS con		
				CÉNTIMOS		
YCS020	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW	678.57	YPC010	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra	165.32	
Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.			Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS	Incluye: Montaje, instalación y comprobación.			
con		CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con			
YCG010	m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M	10.78	TREINTAY DOS CÉNTIMOS			
Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente en naves industriales, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso p/p de anclaje formado por pletina y gancho, para su fijación a la estructura, cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			YPC020	Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra	126.26	
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		DIEZ EUROS con SETENTA Y OCHO	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
CÉNTIMOS			Incluye: Montaje, instalación y comprobación.			
0XA113	Ud Alquiler, durante 10 días naturales, de torre de trabajo móvil,	60.35	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Alquiler, durante 10 días naturales, de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x1 m², situada a una altura de 3 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm y 3,2 mm de espesor, preparada para soportar una carga estática de 2,0 kN/m² repartida uniformemente sobre el piso y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004.			CIENTO VEINTISEIS EUROS con			
Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.						
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.						
Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.		SESENTA EUROS con TREINTA Y CINCO	VEINTISEIS CÉNTIMOS			
CÉNTIMOS			YPC060			
SUBCAPÍTULO 05.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR			Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.			213.96
YPC050		Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina	Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km.			
Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.		126.91	Incluye: Descarga y posterior recogida del módulo con camión grúa.			
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.			Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			DOSCIENTOS TRECE EUROS con			
			NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
			YMR010			
			Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.			105.27
			Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.			
			Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			CIENTO CINCO EUROS con VEINTISIETE			
			CÉNTIMOS			
			YMM010			
			Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.			
			102.36			
			Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes			



y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CÉNTIMOS

YMM020

Ud

36.61

Camilla portátil para evacuaciones.

Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CIENTO DOS EUROS con TREINTA Y SEIS

UN CÉNTIMOS

TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y

YPM010

Ud

3 radiadores, 8 taquillas individuales, 16 perchas, 2 bancos par

520.48

Suministro y colocación de 3 radiadores (amortizables en 5 usos), 8 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 16 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

QUINIENTOS VEINTE EUROS con

CUARENTA Y OCHO

CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.04 MANO OBRA SEGURIDAD

YFF010

Ud

Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

114.06

Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CIENTO CATORCE EUROS con SEIS

CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.05 CERRAMIENTO Y BALIZAMINETO OBRAS

YSB135

m

Valla trasladable de 3,50x2,00 m

8.06

Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, mantenimiento en condi-

ciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

YSB060

Ud

Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas

1.93

Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retroreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CÉNTIMOS

YSB050

m

Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de ancho

1.19

Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UN EUROS con NOVENTA Y TRES

YSS020

Ud

Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado

7.31

Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

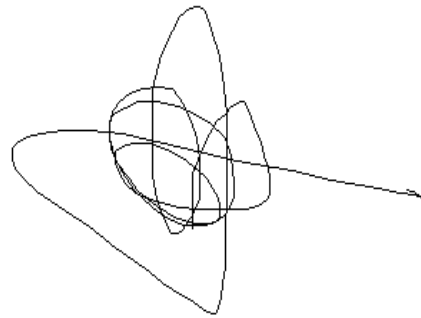
SIETE EUROS con TREINTA Y UN

CÉNTIMOS



En Ribadeo a Junio de 2017

Fdo: Adrián Expósito Maciñeiras



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD
SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES
APARTADO 05.01.01 ROPA DE TRABAJO

YIU005	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos. Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Resto de obra y materiales	7.76
		Suma la partida	7.76
		Costes indirectos 3.00%	0.23
		TOTAL PARTIDA	7.99
YIU020	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia Suministro de mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Resto de obra y materiales	5.82
		Suma la partida	5.82
		Costes indirectos 3.00%	0.17
		TOTAL PARTIDA	5.99
YIU030	Ud	Peto de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, Suministro de peto de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Resto de obra y materiales	11.06
		Suma la partida	11.06
		Costes indirectos 3.00%	0.33
		TOTAL PARTIDA	11.39
YIU050	Ud	Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.	



Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según

Resto de obra y materiales.....	4.76	
		<hr/>
Suma la partida	4.76	
Costes indirectos..... 3.00%	0.14	
		<hr/>
TOTAL PARTIDA	4.90	

YIU040	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos.
	Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales.....	2.40
Suma la partida	2.40
Costes indirectos..... 3.00%	0.07
TOTAL PARTIDA	2.47

YIU032	<p>Ud Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.</p> <p>Suministro de bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>
--------	---

Resto de obra y materiales.....	0.25
Suma la partida	0.25
Costes indirectos..... 3.00%	0.01
TOTAL PARTIDA	0.2

<p>6 YIU010</p>	<p>Ud Mandil de protección para trabajos de soldeo</p> <p>Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>
-----------------------------------	---

Resto de obra y materiales.....	4.03
Suma la partida	4.03
Costes indirectos..... 3.00%	0.12
TOTAL PARTIDA	4.15

APARTADO 05.01.02 PROTECCIÓN CABEZA Y CARA

YIC010	<p>Ud Casco de protección, amortizable en 10 usos.</p> <p>Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>
---------------	--

Resto de obra y materiales	0.23
Suma la partida	0.23
Costes indirectos 3.00%	0.01
TOTAL PARTIDA	0.24

YIV020	<p>Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas</p> <p>Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>
---------------	--

Resto de obra y materiales	2.87
Suma la partida	2.87
Costes indirectos 3.00%	0.09
TOTAL PARTIDA	2.96

YIJ010	Ud Pantalla de protección facial, para soldadores
	Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales	4.85
Suma la partida	4.85
Costes indirectos 3.00%	0.15
TOTAL PARTIDA	5.0

0	YIJ010b	<p>Ud Gafas de protección con montura integral</p> <p>Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>
---	---------	---

Resto de obra y materiales	2.05
----------------------------------	------



		Suma la partida	2.05	Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.			
		Costes indirectos..... 3.00%	0.06	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		Resto de obra y materiales	10.39
		TOTAL PARTIDA	2.11			Suma la partida	10.39
YIO010	Ud Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección,					Costes indirectos..... 3.00%	0.31
	Suministro de juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.					TOTAL PARTIDA	10.70
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Resto de obra y materiales.....	0.85	YIM030	Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.		
		Suma la partida	0.85		Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	Resto de obra y materiales	3.40
		Costes indirectos..... 3.00%	0.03		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Suma la partida	3.40
		TOTAL PARTIDA	0.88			Costes indirectos..... 3.00%	0.10
						TOTAL PARTIDA	3.50
APARTADO 05.01.03 PROTECCIÓN EXTREMIDADES							
YIM010	Ud Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.			YIP020	Ud Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.		
	Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	Resto de obra y materiales.....	2.25		Suministro de par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.	Resto de obra y materiales	4.18
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Suma la partida	2.25		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Suma la partida	4.18
		Costes indirectos..... 3.00%	0.07			Costes indirectos..... 3.00%	0.13
		TOTAL PARTIDA	2.32			TOTAL PARTIDA	4.31
YIM010b	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.			YIP030	Ud Par de plantillas resistentes a la perforación		
	Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	Resto de obra y materiales.....	3.34		Suministro de par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.	Resto de obra y materiales	6.47
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Suma la partida	3.34		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Suma la partida	6.47
		Costes indirectos..... 3.00%	0.10			Costes indirectos..... 3.00%	0.19
		TOTAL PARTIDA	3.44			TOTAL PARTIDA	6.66
YIM010c	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión			YIP010	Ud Par de botas altas de protección, impermeables		
					Suministro de par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetra-		



ción y absorción de agua, con código de designación PB, amortizable en 2 usos.		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	Resto de obra y materiales.....	22.47	
	Suma la partida	22.47	
	Costes indirectos..... 3.00%	0.67	
	TOTAL PARTIDA	23.14	
YIP010b	Ud Par de botas altas de trabajo, aislantes		
Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Resto de obra y materiales.....	77.44	
	Suma la partida	77.44	
	Costes indirectos..... 3.00%	2.32	
	TOTAL PARTIDA	79.76	
YIP010c	Ud Par de botas altas de seguridad, resistentes impacto		
Suministro de par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, absorción de energía en la zona del tacón, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Resto de obra y materiales.....	23.87	
	Suma la partida	23.87	
	Costes indirectos..... 3.00%	0.72	
	TOTAL PARTIDA	24.59	
APARTADO 05.01.04 CAIDAS ALTURA			
YID020	Ud Sistema de sujeción mediante arnés		
Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Resto de obra y materiales	65.53	
	Suma la partida	65.53	
	Costes indirectos..... 3.00%	1.97	
	TOTAL PARTIDA	67.5	
YID010	Ud Sistema anticaídas		
Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas retráctil con función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Resto de obra y materiales	122.04	
	Suma la partida	122.04	
	Costes indirectos..... 3.00%	3.66	
	TOTAL PARTIDA	125.70	
SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
YCA020	Ud Tapa de madera colocada en obra para cubrir huecos		
Protección de hueco horizontal de una arqueta de 110x110 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos clavados en sentido contrario, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
	Mano de obra	11.92	
	Resto de obra y materiales	11.16	
	Suma la partida	23.08	
	Costes indirectos..... 3.00%	0.69	



YCB040	Ud Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	TOTAL PARTIDA	23.77
		Mano de obra	1.61
		Resto de obra y materiales	13.10
		Suma la partida	14.71
		Costes indirectos..... 3.00%	0.44
		TOTAL PARTIDA	15.15

YCB060	m Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos. Incluso p/p de elementos de acero para ensamble de tabloncillos y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Mano de obra	3.11
		Resto de obra y materiales	17.59
		Suma la partida	20.70
		Costes indirectos..... 3.00%	0.62
		TOTAL PARTIDA	21.32

YCS010	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos. Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Mano de obra	1.46
		Resto de obra y materiales	3.63
		Suma la partida	5.09
		Costes indirectos..... 3.00%	0.15

YCS020	Ud Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	TOTAL PARTIDA	5.24
		Mano de obra	30.23
		Resto de obra y materiales	628.58
		Suma la partida	658.81
		Costes indirectos..... 3.00%	19.76
		TOTAL PARTIDA	678.57

YCG010	m² Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente en naves industriales, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m ² . Incluso p/p de anclaje formado por pletina y gancho, para su fijación a la estructura, cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	Mano de obra	6.23
		Maquinaria	1.32
		Resto de obra y materiales	2.92
		Suma la partida	10.47
		Costes indirectos..... 3.00%	0.31
		TOTAL PARTIDA	10.78

0XA113	Ud Alquiler, durante 10 días naturales, de torre de trabajo móvil, Alquiler, durante 10 días naturales, de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x1 m ² , situada a una altura de 3 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm y 3,2 mm de espesor, preparada para soportar una carga estática de 2,0 kN/m ² repartida uniformemente sobre el piso y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004. Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	Maquinaria	58.59



Suma la partida	58.59
Costes indirectos..... 3.00%	1.76
TOTAL PARTIDA	60.35

SUBCAPÍTULO 05.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR**YPC050 Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales.....	123.21
Suma la partida	123.21
Costes indirectos..... 3.00%	3.70
TOTAL PARTIDA	126.91

YPC010 Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales.....	160.50
Suma la partida	160.50
Costes indirectos..... 3.00%	4.82
TOTAL PARTIDA	165.32

YPC020 Ud Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluores-

centes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales	122.58
----------------------------------	--------

Suma la partida	122.58
Costes indirectos	3.68

TOTAL PARTIDA	126.26
----------------------------	---------------

YPC060 Ud Transporte de caseta prefabricada de obra.

Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km.

Incluye: Descarga y posterior recogida del módulo con camión grúa.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra	13.66
Resto de obra y materiales	194.07

Suma la partida	207.73
Costes indirectos	6.23

TOTAL PARTIDA	213.96
----------------------------	---------------

YMR010 Ud Reconocimiento médico anual al trabajador.

Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Resto de obra y materiales	102.20
----------------------------------	--------

Suma la partida	102.20
Costes indirectos	3.07

TOTAL PARTIDA	105.27
----------------------------	---------------

YMM010 Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario.

Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra	3.22
--------------------	------



Resto de obra y materiales.....	96.16
Suma la partida	99.38
Costes indirectos..... 3.00%	2.98
TOTAL PARTIDA	102.36

Suma la partida	110.74
Costes indirectos 3.00%	3.32
TOTAL PARTIDA	114.06

SUBCAPÍTULO 05.05 CERRAMIENTO Y BALIZAMINETO OBRAS

YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones.
Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Resto de obra y materiales.....	35.54
	Suma la partida	35.54
	Costes indirectos..... 3.00%	1.07
	TOTAL PARTIDA	36.61

YPM010	Ud	3 radiadores, 8 taquillas individuales, 16 perchas, 2 bancos par
Suministro y colocación de 3 radiadores (amortizables en 5 usos), 8 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 16 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra.....	49.83
	Resto de obra y materiales.....	455.49
	Suma la partida	505.32
	Costes indirectos..... 3.00%	15.16
	TOTAL PARTIDA	520.48

SUBCAPÍTULO 05.04 MANO OBRA SEGURIDAD

YFF010	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Resto de obra y materiales.....	110.74

YSB135	m	Valla trasladable de 3,50x2,00 m
Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	4.72
	Resto de obra y materiales	3.11

Suma la partida	7.83
Costes indirectos 3.00%	0.23
TOTAL PARTIDA	8.06

YSB060	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas
Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retroreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	Mano de obra	0.32
	Resto de obra y materiales	1.55

Suma la partida	1.87
Costes indirectos 3.00%	0.06
TOTAL PARTIDA	1.93

YSB050	m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de ancho
Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).		

Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o

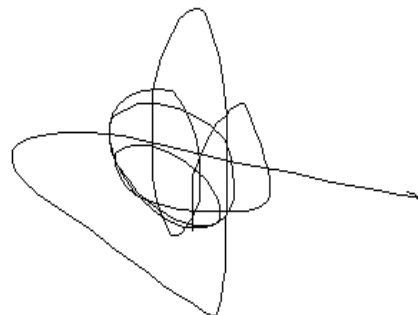
Mano de obra.....	1.05
Resto de obra y materiales.....	0.11
Suma la partida.....	1.16
Costes indirectos..... 3.00%	0.03
TOTAL PARTIDA.....	1.19

YSS020 Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado
 Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Mano de obra.....	3.22
Resto de obra y materiales.....	3.88
Suma la partida.....	7.10
Costes indirectos..... 3.00%	0.21
TOTAL PARTIDA.....	7.31

En Ribadeo a Junio de 2017

Fdo: Adrián Expósito Maciñeiras



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD
SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES
APARTADO 05.01.01 ROPA DE TRABAJO

YIU005	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	16.000	7.99	127.84
YIU020	Ud Mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia Suministro de mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	16.000	5.99	95.84
YIU030	Ud Peto de alta visibilidad, de material combinado, color amarillo, Suministro de peto de alta visibilidad, de material combinado, con propiedades fluorescentes y reflectantes, color amarillo, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	16.000	11.39	182.24
YIU050	Ud Faja de protección lumbar, amortizable en 4 usos. Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	8.000	4.90	39.20
YIU040	Ud Bolsa portaherramientas, amortizable en 10 usos. Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	8.000	2.47	19.76
YIU032	Ud Bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos. Suministro de bolsa portaelectrodos para soldador, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico			



		de Seguridad y Salud.	3.000	0.26	0.78
YIU010	Ud	Mandil de protección para trabajos de soldeo			
		Suministro de mandil de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a una temperatura ambiente hasta 100°C, amortizable en 3 usos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			3.000	4.15	12.45

TOTAL APARTADO 05.01.01 ROPA DE TRABAJO
478.11

APARTADO 05.01.02 PROTECCIÓN CABEZA Y CARA

YIC010	Ud	Casco de protección, amortizable en 10 usos.			
		Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			8.000	0.24	1.92
YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas			
		Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			5.000	2.96	14.80
YIJ010	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores			
		Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			3.000	5.00	15.00
YIJ010b	Ud	Gafas de protección con montura integral			
		Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			8.000	2.11	16.88
YIO010	Ud	Juego de orejeras, acopladas a cascos de protección,			
		Suministro de juego de orejeras, acopladas a cascos de protección, compuesto por un casquete di-			

señado para producir presión sobre la cabeza mediante un elemento acoplado a un casco de protección y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

8.000 0.88 7.04

TOTAL APARTADO 05.01.02 PROTECCIÓN CABEZA Y
.....55.64

CARA**APARTADO 05.01.03 PROTECCIÓN EXTREMIDADES**

YIM010	Ud	Par de guantes para soldadores amortizable en 4 usos.			
		Suministro de par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			3.000	2.32	6.96
YIM010b	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.			
		Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			8.000	3.44	27.52
YIM010c	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión			
		Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			3.000	10.70	32.10
YIM030	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.			
		Suministro de par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			3.000	3.50	10.50
YIP020	Ud	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.			
		Suministro de par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			3.000	4.31	12.93
YIP030	Ud	Par de plantillas resistentes a la perforación			
		Suministro de par de plantillas resistentes a la perforación, amortizable en 1 uso.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			8.000	6.66	53.28



YIP010	Ud	Par de botas altas de protección, impermeables			
Suministro de par de botas altas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación PB, amortizable en 2 usos.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
			8.000	23.14	185.12

YIP010b	Ud	Par de botas altas de trabajo, aislantes			
Suministro de par de botas altas de trabajo, sin puntera resistente a impactos, con resistencia al deslizamiento, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
			3.000	79.76	239.28

YIP010c	Ud	Par de botas altas de seguridad, resistentes impacto			
Suministro de par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, absorción de energía en la zona del tacón, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
			8.000	24.59	196.72

EXTREMIDADES

TOTAL APARTADO 05.01.03 PROTECCIÓN
..... 764.41

APARTADO 05.01.04 CAIDAS ALTURA

YID020	Ud	Sistema de sujeción mediante arnés			
Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
			5.000	67.50	337.50

YID010	Ud	Sistema anticaídas			
Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas retráctil con función de bloqueo automático y un mecanismo automático de tensión y retroceso del elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la					

energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.		
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
	5.000	125.70 628.50

TOTAL APARTADO 05.01.04 CAIDAS ALTURA
966.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 PROTECCIONES
..... 2,264.16

INDIVIDUALES

SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

YCA020	Ud	Tapa de madera colocada en obra para cubrir huecos			
Protección de hueco horizontal de una arqueta de 110x110 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por cuatro tabloncillos clavados en sentido contrario, con rebaje en su refuerzo para alojarla					
en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 4 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
			17.000	23.77	404.09

YCB040	Ud	Pasarela de acero, de 1,50 m de longitud			
Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie anti-deslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral y 2 orificios de fijación de la plataforma al suelo, amortizable en 20 usos. Incluso p/p de elementos de fijación al suelo y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
			16.000	15.15	242.40

YCB060	m	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajo			
Protección frente a la caída de camiones en bordes de excavación, durante los trabajos de descarga directa de hormigón o materiales de relleno, formada por tope compuesto por 2 tabloncillos de madera de pino de 25x7,5 cm, amortizables en 4 usos y perfiles de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, de la serie IPN 200, galvanizado en caliente, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m, amortizables en 3 usos. Incluso p/p de elementos de acero para ensamble de tabloncillos y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.					
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					



		4.000	21.32	85.28	
YCS010	Ud	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.			
	Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.				
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
		9.000	5.24	47.16	
YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra, potencia máxima 50 kW			
	Suministro e instalación de cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.				
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
		2.000	678.57	1,357.14	
YCG010	m²	Sistema S de red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M			
	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente en naves industriales, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m². Incluso p/p de anclaje formado por pletina y gancho, para su fijación a la estructura, cuerda de unión, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.				
	Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco horizontal, medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
		861.010	10.78	9,281.69	
0XA113	Ud	Alquiler, durante 10 días naturales, de torre de trabajo móvil,			
	Alquiler, durante 10 días naturales, de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x1 m², situada a una altura de 3 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm y 3,2 mm de espesor, preparada para soportar una carga estática de 2,0 kN/m² repartida uniformemente sobre el piso y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004.				
	Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.				
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.				
	Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.				
		10.000	60.35	603.50	
		TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 PROTECCIONES			
COLECTIVAS		12,021.26			
SUBCAPÍTULO 05.03 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR					
YPC050	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina			
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.				
	Incluye: Montaje, instalación y comprobación.				
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
		8.000	126.91	1,015.28	
YPC010	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos en obra			
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.				
	Incluye: Montaje, instalación y comprobación.				
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
		3.000	165.32	495.96	
YPC020	Ud	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuarios en obra			
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.				
	Incluye: Montaje, instalación y comprobación.				
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
		8.000	126.26	1,010.08	
YPC060	Ud	Transporte de caseta prefabricada de obra.			
	Transporte de caseta prefabricada de obra, hasta una distancia máxima de 200 km.				
	Incluye: Descarga y posterior recogida del módulo con camión grúa.				
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.				
		2.000	213.96	427.92	
YMR010	Ud	Reconocimiento médico anual al trabajador.			
	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.				



Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según		
		17.000	105.27	1,789.59
YMM010	Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.			
Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		1.000	102.36	102.36
YMM020	Ud Camilla portátil para evacuaciones.			
Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		1.000	36.61	36.61
YPM010	Ud 3 radiadores, 8 taquillas individuales, 16 perchas, 2 bancos par			
Suministro y colocación de 3 radiadores (amortizables en 5 usos), 8 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 16 perchas, 2 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación. Incluye: Colocación y fijación de los elementos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		1.000	520.48	520.48
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 INSTALACIONES HIGIENE				
Y 5,398.28			
SUBCAPÍTULO 05.04 MANO OBRA SEGURIDAD				
YFF010	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		8.000	114.06	912.48
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 MANO OBRA SEGURIDAD				
912.48				

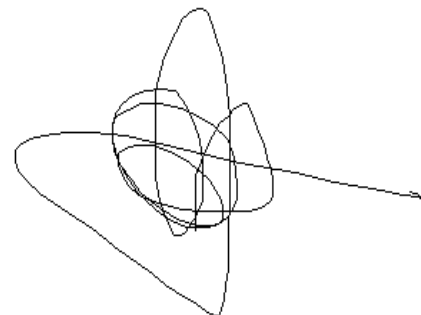
SUBCAPÍTULO 05.05 CERRAMIENTO Y BALIZAMINETO OBRAS	
YSB135	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m
Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	228.000 8.06 1,837.68
YSB060	Ud Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas
Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retroreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	20.000 1.93 38.60
YSB050	m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de ancho
Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	280.000 1.19 333.20
YSS020	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado
Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con tornillos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	20.000 7.31 146.20
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.05 CERRAMIENTO Y	
BALIZAMINETO 2,355.68
TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD	
..... 22,951.86	
TOTAL..... 22,951.86	

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO RESUMEN			EUROS	%
05	SEGURIDAD Y SALUD		22,951.86	100.00
-05.01	-PROTECCIONES INDIVIDUALES	2,264.16		
-05.02	-PROTECCIONES COLECTIVAS	12,021.26		
-05.03	-INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR	5,398.28		
-05.04	-MANO OBRA SEGURIDAD	912.48		
-05.05	-CERRAMIENTO Y BALIZAMINETO OBRAS	2,355.68		
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			22,951.86	

En Ribadeo a Junio de 2017

Fdo: Adrián Expósito Maciñeiras



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APPLICABLE.....	2
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RCDs GENERADOS EN LA OBRA.....	3
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs GENERADOS EN LA OBRA.....	3
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCDs EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	5
6. OPERACIÓN DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENEREN EN OBRA.....	5
7. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCDs.....	6
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RCDs EN OBRA.....	7
9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	8

ANEJO N°25: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de gestión de residuos, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD.s), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD.s.

También se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

· **GESTIÓN DE RESIDUOS**

- **Ley de envases y residuos de envases:** Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

- Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases. Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

- Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio. Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

- **Ley de residuos:** Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado.

- Completada por:

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

- Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

- **Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006:** Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.
- **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero:** Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

- Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas

leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio. Real

Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

- **Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición:** Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.
- **Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015:** Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.
- **Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia:** Decreto 174/2005, de 9 de junio de 2005, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad de Galicia.

· GESTIÓN DE RESIDUOS. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

- **Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos:** Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

- Corrección de errores: **Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero**

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

- **RCD de Nivel I:** Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos: *Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*
- **RCD de Nivel II:** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

MATERIAL SEGÚN ORDEN MINESTERIAL MAM /304/2002
RCD de nivel I
1 Tierras y pétreos de excavación
RCD nivel II
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basura
2 Otros

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según orden ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1.01	3636.25	3600.256
RCD nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	1.00	2312	2312
2 Madera				
Madera	17 02 01	1.10	4.20	3.821
3 Metales				
Envase metálicos	15 01 04	0.60	0.004	0.007
Cobre, bronce, latón	17 04 01	1.50	0.003	0.002
Hierros y aceros	17 04 05	2.10	3.38	1.61
Metales mezclados	17 04 07	1.50	1.425	0.95
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	1.50	0.011	0.007
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón	15 01 01	0.75	1.09	1.45
5 Plástico				
Plástico	17 02 03	0.60	1.362	2.27
6 Vidrio				
Vidrio	17 02 02	1.00	0.53	0.530
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	1.00	14.68	14.68
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1.51	102.08	67.6

Residuos de arenas y arcillas	01 04 09	1.60	1.488	0.93
2 Hormigón				
Hormigón	17 01 01	1.50	270.3	180.2
Material según orden ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
3 Ladrillos tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos	17 01 02	1.25	77.94	62.35
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	1.25	6.64	5.31
Mezclas de hormigón ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	1.25	1.95	1.56
RDC potencialmente peligroso				
1 Basuras				
Residuos de limpieza viaria	20 03 03	1.50	113.44	75.63
2 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11	0.90	0.84	0.934
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en el código 17 06 1	17 06 04	0.60	0.558	0.930
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	0.24	3.34	13.90
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1.50	3.18	2.120

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

Material según orden ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD de nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	3636.25	3600.256
RCD nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	2312	2312
2 Madera	4.20	3.821
3 Metales	7.2	2.6
4 Papel y cartón	1.09	1.45
5 Plástico	1.362	2.27
6 Vidrio	0.53	0.530
7 Yeso	14.68	14.68
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	103.57	68.53
2 Hormigón	270.3	180.2
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	86.53	69.22
4 Piedra	0.00	0.00
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basura	113.44	75.63
2 Otros	7.915	17.884

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según orden ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración/ver tederio	3636.25	3600.256
RCD nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	Reciclado	Planta Reciclaje RCD	2312	2312
2 Madera					
Madera	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4.20	3.821
3 Metales					
Envase metálicos	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0.004	0.007
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.003	0.002
Hierros y aceros	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3.38	1.61
Metales mezclados	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1.425	0.95
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.011	0.007
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1.09	1.45
5 Plástico					
Plástico	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1.362	2.27
6 Vidrio					
Vidrio	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.53	0.530
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	14.68	14.68

RCD de naturaleza pétreo					
Material según orden ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m3)
1 Arena grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	102.08	67.6
Residuos de arenas y arcillas	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1.488	0.93
2 Hormigón					
Hormigón	17 01 01		Planta reciclaje RCD	270.3	180.2
3 Ladrillos tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	77.94	62.35
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	6.64	5.31
Mezclas de hormigón ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1.95	1.56
RDC potencialmente peligroso					
1 Basuras					
Residuos de limpieza viaria	20 03 03	Reciclado	Planta reciclaje RSU	113.44	75.63
2 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0.84	0.934
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en el código 17 06 1	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0.558	0.930
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	Reciclado	Gestor autorizado RPs	3.34	13.90
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3.18	2.120

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.

- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN “IN SITU”
Hormigón	270.3	80.00	OBLIGATORIA
Tejas, ladrillos y materiales cerámicos	86.53	40.00	OBLIGATORIA
Metales	4.81	2.00	OBLIGATORIA
Madera	4.20	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	0.53	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	1.36	0.50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	1.09	0.50	OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En el caso de demoliciones parciales o totales, se realizarán los apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares necesarias, para aquellas partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos que se decida conservar. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y otros elementos que lo permitan, procediendo por último al derribo del resto.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.
-

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

SUBCAPÍTULO	TOTAL (€)
TOTAL	37.756.22



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIALES	CANT
CAPÍTULO 01 Clasificación							
GCA010	m³ Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción						
Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.							
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.							
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.							
	Hormigón	1	2,715.16			2,715.16	
	Metales	1	2.84			2.84	
	Maderas	1	3.98			3.98	
	Vidrios	1	51.45			51.45	
	Plásticos	1	8.15			8.15	
	Papeles o cartones	1	73.45			73.45	
	Residuos peligrosos	1	0.98			0.98	
							2,856.01
CAPÍTULO 02 RCD DE NIVEL 1							
GTB010	m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico						
Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga, vuelta y coste del vertido. Sin incluir la carga en obra.							
Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.							
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.							
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.							
	Capitulo1	1	3,600.00	0.03		108.00	
	Capitulo2	1	152.35			152.35	
							260.35

CAPÍTULO 03 RCD DE NIVEL 2

GRB010	m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones						
Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.							
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.							
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.							
	Hormigon	1	20.62			20.62	
	Arenas y gravas	1	65.04			65.04	
	Asfalto	1	1.50			1.50	
	yeso	1	2.15			2.15	
							89.31
GRB010b	m³ Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos						
Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.							
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.							
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.							
	Ladrillo	1	27.32			27.32	
							27.32
GRB010c	m³ Transporte con camión de residuos inertes de madera						
Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.							
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.							
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.							
	Madera	1	3.80			3.80	
							3.80
GRB010d	m³ Transporte con camión de residuos inertes vítreos						
Transporte con camión de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, con-							

siderando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Vidrios	1	0.06	0.06
---------	---	------	------

0.06

GRB010e m³ Transporte con camión de residuos inertes plásticos

Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Plásticos	1	2.15	2.15
-----------	---	------	------

2.15

GRB010f m³ Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón

Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Papel y cartón	1	1.43	1.43
----------------	---	------	------

1.43

GRB010g m³ Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos

Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Metales	1	2.50	2.50
---------	---	------	------

2.50

CAPÍTULO 04 RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS

GEA010c Ud Bidón de 400 litros de capacidad para vidrio,plástico

Suministro y ubicación en obra de bidón de 400 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.

Incluye: Suministro y ubicación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Bidón 400l para plásticos	4	4.00
---------------------------	---	------

4.00

GEA010d Ud Bidón de 200 litros de capacidad para vidrio, plástico

Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.

Incluye: Suministro y ubicación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Bidón 200l para plásticos	4	4.00
---------------------------	---	------

4.00

GEA010e Ud Bidón de 200 litros de capacidad para materiales aislamiento

Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.

te.

Incluye: Suministro y ubicación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Bidón 200l para mat aislamiento1	1.00
----------------------------------	------

1.00

GEB020 m³ Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes

Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero

específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta; sin incluir el plastificado, etiquetado y paletizado, ni la carga de los mismos.

Incluye: Transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de los residuos.

Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

Cubierta edificio actual	1	300.00	0.02	6.00
--------------------------	---	--------	------	------

6.00

GEB010 Ud Transporte de bidón de 100 litros de capacidad con residuos

Transporte de bidón de 100 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.

Incluye: Carga de bidones. Transporte de bidones a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Transporte bidon 100l	1			1.00
-----------------------	---	--	--	------

1.00

GEB010b Ud Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos

Transporte de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.

Incluye: Carga de bidones. Transporte de bidones a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Transporte bidon 200l	69			69.00
-----------------------	----	--	--	-------

69.00

GEB010c Ud Transporte de bidón de 400 litros de capacidad con residuos

Transporte de bidón de 400 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la car-

ga y descarga de los bidones.

Incluye: Carga de bidones. Transporte de bidones a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Transporte bidón 400l	4			4.00
-----------------------	---	--	--	------

4.00

GEA010 Ud Bidón de 200 litros de capacidad para disolventes

Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.

Incluye: Suministro y ubicación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Bidón 200l disolventes	60			60.00
------------------------	----	--	--	-------

60.00

GEA010b Ud Bidón de 100 litros de capacidad para disolventes

Suministro y ubicación en obra de bidón de 100 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.

Incluye: Suministro y ubicación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Bidón 100l disolventes	3			3.00
------------------------	---	--	--	------

3.00

GEA010c1 Ud Bidón de 200 litros de capacidad para pintura barniz

Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.

Incluye: Suministro y ubicación.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Bidon 200l barniz	4			4.00
-------------------	---	--	--	------

4.00



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN IMPORTE	CANTIDAD	PRECIO	
CAPÍTULO 01 Clasificación				
GCA010	<p>m³ Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción</p> <p>Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, para su carga en el camión o contenedor correspondiente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente clasificado según especificaciones de Proyecto.</p>	2,856.01	8.00	22,848.08
TOTAL CAPÍTULO 01 Clasificación.....			22,848.08	
CAPÍTULO 02 RCD DE NIVEL 1				
GTB010	<p>m³ Transporte de tierras con camión a vertedero específico</p> <p>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga, vuelta y coste del vertido. Sin incluir la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	260.35	4.35	1,132.52
TOTAL CAPÍTULO 02 RCD DE NIVEL 1.....			1,132.52	
CAPÍTULO 03 RCD DE NIVEL 2				
GRB010	<p>m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones</p> <p>Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p>			

Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

89.31 8.38 748.42

GRB010b	m³ Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	27.32	7.27	198.62
GRB010c	m³ Transporte con camión de residuos inertes de madera Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	3.80	3.27	12.43
GRB010d	m³ Transporte con camión de residuos inertes vítreos Transporte con camión de residuos inertes vítreos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.	0.06	9.18	0.55
GRB010e	m³ Transporte con camión de residuos inertes plásticos Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 30 km de distancia, considerando el tiempo de espera para la carga a máquina en obra, ida, descarga y vuelta. Incluso coste del vertido. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.			

[illegible]



de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

69.00	93.84	6,474.96
-------	-------	----------

GEB010c Ud Transporte de bidón de 400 litros de capacidad con residuos

Transporte de bidón de 400 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando la carga y descarga de los bidones.
Incluye: Carga de bidones. Transporte de bidones a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de bidones.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

4.00	117.30	469.20
------	--------	--------

GEA010 Ud Bidón de 200 litros de capacidad para disolventes

Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.
Incluye: Suministro y ubicación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

60.00	62.84	3,770.40
-------	-------	----------

GEA010b Ud Bidón de 100 litros de capacidad para disolventes

Suministro y ubicación en obra de bidón de 100 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.
Incluye: Suministro y ubicación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

3.00	54.68	164.04
------	-------	--------

GEA010c1 Ud Bidón de 200 litros de capacidad para pintura barniz

Suministro y ubicación en obra de bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición, apto para almacenar residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas. Incluso marcado del recipiente con la etiqueta correspondiente.
Incluye: Suministro y ubicación.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de

Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.00	62.84	251.36
TOTAL CAPÍTULO 04 RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS		12,737.12
TOTAL		37,756.22

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO RESUMEN		EUROS	%
01	Clasificación.....	22,848.08	60.51
02	RCD DE NIVEL 1	1,132.52	3.00
03	RCD DE NIVEL 2	1,038.50	2.75
04	RCD POTENCIALMENTE PELIGROSOS.....	12,737.12	33.74
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		37,756.22	

ÍNDICE

1. OBEJTO.....	2
2. CRITERIOS GENERALES.....	2
3. DEFINICIÓN DE LA DURACIÓN DE LA OBRA.....	2

ANEJO N°26: PLAN DE OBRA

1. OBJETO

Se redacta el presente anejo con el objeto de dar cumplimiento al Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3410/1975 de 25 de noviembre, que en su artículo 63, apartado 8, especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 30.050,61€ se incluirá el programa del posible desarrollo de las obras en tiempo y coste óptimo, de carácter indicativo. Establece a su vez el citado Reglamento, en su artículo 69, que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el Proyecto.

Más recientemente, la ley 13/1995 de 18 de Mayo de Contratos de las Administraciones Públicas recoge como documentación necesaria en el proyecto el Programa de obra (artículo n ° 123-e). Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es imlemente indicativo.

2. CRITERIOS GENERALES

Se parte en primer lugar de los volúmenes y mediciones de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del *Documento N° 4 Presupuesto*. Se tiene en cuenta, en segundo lugar, una composición de equipos de maquinaria que se considerarán idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Por último, teniendo en cuenta las horas de utilización anual de las máquinas que se deducen de la publicación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo titulada *Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera*., se considerarán para cada equipo un determinado número de días de utilización.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos, se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Como consecuencia de todo lo anterior, se determinan el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del programa de trabajos a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

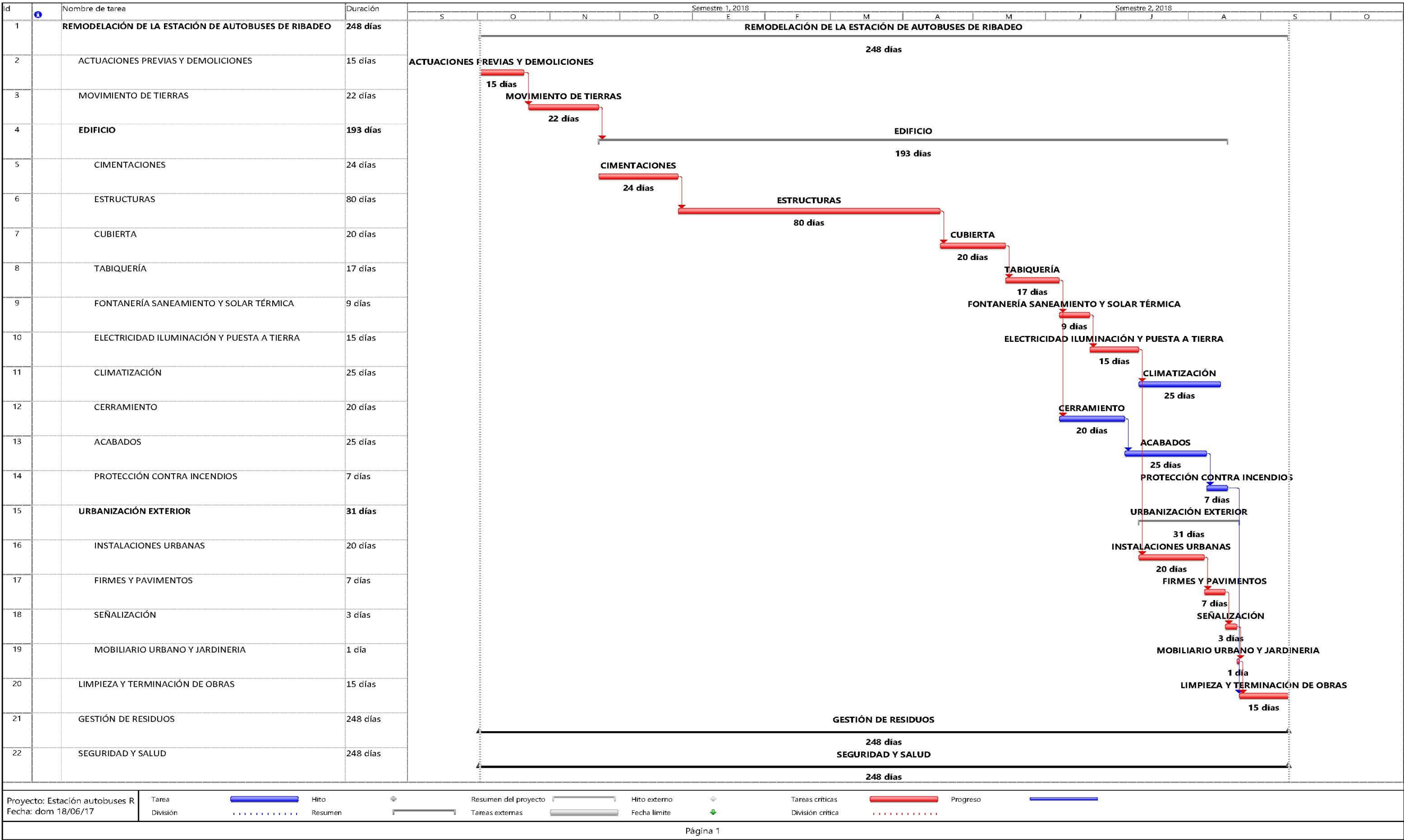
Se hace constar que el programa de obras es de carácter indicativo, como especifica el referido artículo del reglamento, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados periodos de tiempo.

3. DEFINICIÓN DE LA DURACIÓN DE LA OBRA

Para realizar el plan de obra se ha utilizado el programa Project. A continuación se mostrará el diagrama resultante del plan de obra indicando los días que dura cada actividad así como el momento de su inicio.

A continuación mostramos el diagrama en que sale un tiempo estimado de 248, que teniendo en cuenta que un mes tiene 22 días laborables, sería equivalente a 11 meses y 6 días.

Para quedarnos del lado de la seguridad y previniendo posibles retrasos o contratiempos para el estudio del proyecto tomaremos un tiempo de estudio de 12 meses





ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	2
2.1. COSTES DIRECTOS	2
2.1.1. MANO DE OBRA.....	2
2.1.2. MAQUINARIA.....	2
2.1.3. MATERIALES.....	2
2.2. COSTES INDIRECTOS.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	3
3.1. ASPECTOS GENERALES.....	3
3.2. PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	3

ANEJO N°27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEXO 1: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE MANO DE OBRA

ANEXO 2: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE MAQUINARIA

ANEXO 3: JUSTIDFICACION DE PRECIOS DE MATERIALES

1. INTRODUCCIÓN

Con el objeto de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 27/7/68) se redacta el presente anejo donde se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del *Documento nº4: Presupuesto*. De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios **no** tiene carácter contractual.

2. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

Los precios de las unidades de obra, llamados precios de ejecución material, deben recoger la totalidad de los costes que se le producen a la Empresa Constructora dentro del recinto de la obra. Estos costes son de dos tipos: directos e indirectos.

2.1. COSTES DIRECTOS

Los costes directos se componen de mano de obra, maquinaria y materiales.

2.1.1. MANO DE OBRA

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$\text{Coste hora trabajada} = (\text{Coste empresarial anual}) / (\text{horas trabajadas al año})$$

En la que el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en la ejecución de las distintas unidades de obra, se deben evaluar siguiendo lo dispuesto por la última de las Órdenes Ministeriales para el cálculo de los costes horarios:

$$C = 1,40 * A + B$$

- Donde:
 - C: Coste horario del personal en euros/h
 - A: Base de cotización al régimen de Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.
 - B: Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias en euros/h, que no están sujetas a cotización.

Para el cálculo del coste de la mano de obra se debe tener que en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios auxiliares de la provincia de A Coruña del 2016, publicado en el Boletín Oficial de la provincia de A Coruña. A falta de datos del año 2012 se toma como referencia el último convenio vigente.

2.1.2. MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria está basado en el la base de datos .Generador de Precios de la aplicación informática *Arquímedes*, en la cual se ha elaborado el presupuesto del proyecto.

- **ESTRUCTURA DEL COSTE**

Para la valoración del coste directo de la maquinaria se tendrá en cuenta que dichos costes es suma de:

- **Coste intrínseco.** Relacionado directamente con el valor del equipo.
- **Coste complementario.** Independiente del valor del equipo y relacionado con los costes de personal y consumos.

La estructura del coste horario de cada maquinaria está formada por los cuatro sumandos siguientes:

- a) Amortización, conservación y seguros
- b) Energía y engrases
- c) Personal
- d) Varios

2.1.3. MATERIALES

El coste total del material comprende lo siguiente:

- a) Coste de adquisición del material.
- b) Coste del transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra.
- c) Coste de carga y descarga.
- d) Varios: coste correspondiente a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (1 a 5% del precio de adquisición).

2.2. COSTES INDIRECTOS.

Se producen en el recinto de la obra y no pueden adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto. Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos.

Así, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100} \right) \cdot C_D$$

- Donde:
- P = precios de ejecución material en euros.
- $K = K1 + K2$.
- CD = Costes directos.
- Obteniéndose el primer sumando K1 según la fórmula:

$$K_1 = 100 \cdot \frac{C_i}{C_d}$$

- Donde:
- CI = Costes indirectos
- El valor máximo de K1 es 5%.
- El segundo sumando K2 alude a los imprevistos y para obra terrestre ha de ser menor o igual que 1%

En los apéndices se adjunta la justificación de los precios de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto.

Por todo lo anteriormente expuesto, en este proyecto se adopta un valor general del coeficiente **K = 6.0%**.

3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

3.1. ASPECTOS GENERALES

La determinación de los precios de las unidades de obra se realiza a partir de los precios de los elementos que las forman, los cuales se agrupan bajo los siguientes conceptos:

- Mano de obra
- Maquinaria
- Materiales
- Costes indirectos

A partir de los cuadros en los que se establecen los costes para los elementos englobados en cada uno de estos apartados, se efectúa la determinación de los precios de cada unidad, teniendo en cuenta los rendimientos de los equipos para evaluar la incidencia de la mano de obra y maquinaria en cada precio.

3.2. PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Para la justificación de los Precios de las Unidades de Obra del Proyecto, se han descompuesto estas, en los Precios Unitarios y/o Precios Auxiliares que componen cada unidad de obra, aplicando los rendimientos correspondientes.

Al coste total así obtenido se le ha añadido el Coste Indirecto, obtenido según lo establecido en el apartado 2.2 (6%).

TABLA SALARIAL ACTUALIZADA 2016

CATEGORIA	SALARIO		PLUS		GRATIFICACIONES		VACACIONES	HORA EXTRA
	DÍA	MES	ASISTENCIA	EXTRASALARIAL	JULIO	DICIEMBRE		
Titulado superior	43,32	1299,62	305,68	105,73	1277,07	1277,07	1277,07	14,16
Titulado Medio, Jefe Adm 1ª, Jefe Secc 1ª	42,67	1280,26	296,81	104,96	1258,72	1258,72	1258,72	13,26
Jefe de personal, Ayudante de obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado Gral.	42,04	1261,25	288,09	104,22	1240,50	1240,50	1240,50	12,84
Jefe Adm. De 2ª, Delineante Superior, Encargado General de obra	41,58	1247,47	279,51	103,47	1222,68	1222,68	1222,68	12,42
Encargado de obra	40,73	1222,04	270,72	103,19	1204,81	1204,81	1204,81	11,98
Capataz	40,16	1204,81	260,14	101,67	1192,60	1192,60	1192,60	11,68
Oficial de 1ª	39,47	1184,27	250,71	99,12	1183,66	1183,66	1183,66	11,49
Oficial de 2ª	38,83	1164,94	239,52	97,54	1172,90	1172,90	1172,90	10,19
Ayudante de oficio	38,16	1144,92	225,64	95,62	1165,71	1165,71	1165,71	9,45
Peón especialista	37,55	1126,43	215,59	94,15	1154,37	1154,37	1154,37	9,11
Peón	36,94	1108,13	206,52	92,63	1143,40	1143,40	1143,40	9,03

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD	U D	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mo000	4.244 h		Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	17.82	75.63
mo002	238.752 h		Oficial 1ª electricista.	15.40	3,676.78
mo003	8.171 h		Oficial 1ª calefactor.	15.40	125.83
mo004	57.867 h		Oficial 1ª instalador de climatización.	15.40	891.15
mo005	18.386 h		Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad	17.82	327.64
mo006	11.282 h		Oficial 1ª instalador de pararrayos.	15.40	173.74
mo007	145.481 h		Oficial 1ª fontanero.	15.40	2,240.41
mo008	4.528 h		Oficial 1ª instalador de captadores solares.	15.40	69.73
mo011	112.038 h		Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.	15.40	1,725.38
mo014	84.746 h		Oficial 1ª montador de falsos techos.	17.82	1,510.18
mo016	22.725 h		Oficial 1ª carpintero.	17.56	399.05
mo017	192.323 h		Oficial 1ª cerrajero.	17.52	3,369.50
mo018	251.100 h		Oficial 1ª soldador.	17.52	4,399.27
mo019	1,077.301 h		Oficial 1ª construcción.	14.90	16,051.78
mo020	742.301 h		Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	14.90	11,060.28
mo021	106.807 h		Oficial 1ª colocador de piedra natural.	17.24	1,841.35
mo022	280.925 h		Oficial 1ª solador.	17.24	4,843.14
mo023	56.780 h		Oficial 1ª alicatador.	17.24	978.89
mo024	141.115 h		Oficial 1ª instalador de pavimentos de madera.	17.24	2,432.82
mo028	53.616 h		Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	17.24	924.35
mo037	83.206 h		Oficial 1ª pintor.	17.24	1,434.48
mo038	83.510 h		Oficial 1ª revocador.	17.24	1,439.72
mo040	221.922 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	14.90	3,306.64
mo041	809.096 h		Oficial 1ª estructurista.	15.65	12,662.35
mo043	456.437 h		Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18.10	8,261.50
mo047	84.414 h		Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	17.82	1,504.25
mo048	253.028 h		Oficial 1ª montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	17.82	4,508.96
mo049	19.921 h		Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	17.82	354.99
mo050	90.374 h		Oficial 1ª montador de aislamientos.	15.40	1,391.76
mo051	30.255 h		Oficial 1ª cristalero.	18.62	563.34
mo052	1.521 h		Ayudante instalador de telecomunicaciones.	16.10	24.49
mo053	22.725 h		Ayudante carpintero.	16.25	369.28
mo054	192.578 h		Ayudante cerrajero.	16.19	3,117.84
mo055	106.807 h		Ayudante colocador de piedra natural.	16.13	1,722.79
mo056	255.295 h		Ayudante solador.	16.13	4,117.91
mo057	56.780 h		Ayudante alicatador.	16.13	915.86
mo058	32.598 h		Ayudante instalador de pavimentos de madera.	16.13	525.80
mo062	53.616 h		Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	16.13	864.83
mo071	99.629 h		Ayudante pintor.	16.13	1,607.01
mo072	145.897 h		Ayudante construcción.	16.13	2,353.32
mo073	385.129 h		Ayudante construcción en trabajos de albañilería.	14.50	5,584.37
mo077	84.746 h		Ayudante montador de falsos techos.	16.13	1,366.96
mo078	112.038 h		Ayudante montador de conductos de fibras minerales.	14.50	1,624.55
mo082	543.428 h		Ayudante construcción de obra civil.	14.50	7,879.71
mo084	809.096 h		Ayudante estructurista.	15.23	12,322.53
mo086	456.437 h		Ayudante montador de estructura metálica.	16.94	7,732.04
mo090	84.414 h		Ayudante montador de cerramientos industriales.	16.13	1,361.59

mo091	126.514 h	Ayudante montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	16.13	2,040.67
mo092	6.903 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16.13	111.34
mo093	90.374 h	Ayudante montador de aislamientos.	14.50	1,310.42
mo094	230.134 h	Ayudante electricista.	14.48	3,332.34
mo095	8.171 h	Ayudante calefactor.	14.48	118.32
mo096	57.867 h	Ayudante instalador de climatización.	14.48	837.91
mo097	18.386 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16.10	296.01
mo098	11.282 h	Ayudante instalador de pararrayos.	14.48	163.36
mo099	82.862 h	Ayudante fontanero.	14.48	1,199.85
			Grupo mo0	155,446.03
mo100	4.528 h	Ayudante instalador de captadores solares.	14.48	65.57
mo102	30.255 h	Ayudante cristalero.	17.42	527.04
mo103	46.202 h	Peón especializado revocador.	16.58	766.03
mo104	351.859 h	Peón especializado construcción.	16.25	5,717.71
mo105	1,634.859 h	Peón ordinario construcción.	15.92	26,026.95
mo106	178.586 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	15.92	2,843.09
			Grupo mo1	35,946.38
			TOTAL	191,392.41

PROYECTO FIN DE CARRERA: REMODELACIÓN ESTACIÓN AUTOBUSES DE RIBADEO

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS. ESPECIALIDAD CONSTRUCCIONES CIVILES

E.T.S.INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA



LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)					
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	
mt01ara010	43.313 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12.02	520.63	
mt01arc010	79.760 t	Cantos rodados de 16 a 32 mm de diámetro.	28.00	2,233.27	
mt01are010a	167.169 m³	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	14.15	2,365.44	
mt01ar030	44.311 m³	Arcilla expandida, de 350 kg/m³ de densidad	59.50	2,636.50	
mt01arp060b	12.151 t	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	41.00	498.18	
mt01arp060c	6.075 t	Filler calizo, para mezcla bituminosa en caliente.	41.00	249.09	
mt01arp120bBm	221.751 t	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa	8.90	1,973.58	
mt01arp120cBu	92.649 t	Material granular para la fabricación de mezcla bituminosa	10.15	940.39	
mt01art030b	2,511.232 m³	Material adecuado de aportación, para formación de terraplenes	5.74	14,414.47	
mt01zah020N	1,002.434 t	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35	7.84	7,859.09	
mt03bhe015e	3,434.399 Ud	Bloque 2CV hueco de hormigón, split con dos caras vistas	1.53	5,254.63	
mt04lma010a	5,327.000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir	0.38	2,024.26	
mt04lpa010a	5,511.680 Ud	Ladrillo cerámico perforado para revestir, 25x12x7 cm	0.11	606.28	
mt04lpv010a	13,447.959 Ud	Ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x12x9 cm	0.17	2,286.15	
mt04lvc010b	12,871.436 Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x6	0.12	1,544.57	
mt04lvc010c	1,772.440 Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm	0.13	230.42	
mt05cvh010a	21,975.933 Ud	Ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, rojo	0.13	2,856.87	
mt07aav020800	312.380 Ud	Repercusión por anclaje al forjado con elementos de acero inoxid	8.00	2,499.04	
mt07aco010a	13.845 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S	0.99	13.71	
mt07aco010c	71,126.595 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S	1.00	71,126.59	
mt07aco020a	1,220.080 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0.13	158.61	
mt07aco020b	182.040 Ud	Separador homologado para pilares.	0.06	10.92	
mt07aco020c	322.320 Ud	Separador homologado para vigas.	0.08	25.79	
mt07aco020e	1,519.720 Ud	Separador homologado para soleras.	0.04	60.79	
mt07aco020i	2,003.580 Ud	Separador homologado para losas macizas.	0.08	160.29	
mt07ala010h	18,580.275 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en cal	0.99	18,394.47	
mt07ala011d	110.214 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR	1.34	147.69	
mt07ali010a	3,271.520 kg	Acero UNE-EN 10025 S235JRC, para correa formada por pieza simple	1.43	4,678.27	
mt07ame010d	1,290.760 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1.53	1,974.86	
mt07ame010n	4.500 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3.66	16.47	
mt07bho010d	1,937.700 Ud	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especí	0.66	1,278.88	
mt07vau010a	113.068 m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m,	4.84	547.25	
mt07vau010b	312.788 m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	5.17	1,617.11	
mt07vau010c	170.518 m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	5.89	1,004.35	
mt07vau010d	28.592 m	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1.	7.21	206.15	
mt08adt010	48.419 kg	Aditivo hidrófugo para impermeabilización de morteros	1.03	49.87	
mt08cem011a	759.860 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, en sacos, según UNE-EN 197-1	0.09	68.39	
mt08cem040a	188.450 kg	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos	0.14	26.38	
mt08efa010	51.672 m²	Sistema de encofrado recuperable de tableros de madera	1.24	64.07	
mt08eff010a	321.970 m²	Sistema de encofrado continuo para losa cauntía 73.9 kg/m2	14.78	4,758.72	
mt08eff010d	412.676 m²	Sistema de encofrado continuo para losa cuantía 71.8 kg/m2	16.35	6,747.25	
mt08eft010a	305.245 m²	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	7.45	2,274.08	
mt08eme050	346.940 m²	Sistema de encofrado formado por paneles metálicos cimentación	5.05	1,752.05	
mt08eme051a	34.694 m	Fleje para encofrado metálico.	0.29	10.06	
mt08eup010b	69.737 m²	Sistema de encofrado para pilares de hormigón cuantía 577.8kg/m3	10.50	732.24	
mt08eup010c	135.989 m²	Sistema de encofrado para pilares de hormigón cuantía 190.6K/m3	12.60	1,713.46	
mt08eup110cd	3.961 m	Encofrado desechable en espiral para pilares de hormigón armado	6.57	26.02	
mt08eva010a	64.996 m²	Sistema de encofrado ejecución de vigas cuantía 78.8kg/m3	22.40	1,455.92	
mt08eva010e	70.780 m²	Sistema de encofrado ejecución de vigas cuantía 67.7kg/m3	24.40	1,727.04	
mt08tag020dg	3.540 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm	11.02	39.01	
mt08tap010a	11.457 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho	0.76	8.71	
mt08var050	22.355 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1.33	29.73	
mt08var060	47.082 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7.00	329.57	
mt09bnc230a	16.085 l	Imprimación de resinas sintéticas modificadas	10.05	161.65	
mt09lec010b	0.358 m³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.		157.00	
mt09lec020a	0.760 m³	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.		120.10	
mt09lec020b	4.431 m³	Lechada de cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N.		105.10	
mt09mcp200a	428.920 kg	Pasta niveladora de suelos tipo CT C20 F6 según UNE-EN 13813,		0.92	
mt09mcr021q	824.125 kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 TE		0.60	
mt09mcr300b	24.316 m³	Arena-cemento, sin aditivos, con 250 kg/m³ de cemento Portland C		60.05	
mt09mor010c	54.783 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5		115.30	
mt09mor010d	8.122 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5		122.30	
mt09mor010e	3.347 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10		133.30	
mt09mor010f	1.073 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15		149.30	
mt09var030a	114.956 m²	Malla de fibra de vidrio tejida, con impregnación de PVC		1.55	
				Grupo mt0.....	185,446.09
mt10haf010nea	35.137 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.		73.04	2,566.40
mt10haf010nna	444.363 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central.		78.52	34,891.36
mt10haf010pnc	1.350 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR		101.13	136.53
mt10hmf010Mm	1.953 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.		73.13	142.79
mt10hmf010Mp	3.018 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.		65.67	198.17
mt10hmf010Nm	0.600 m³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.		74.87	44.92
mt10hmf010kn	5.189 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.		96.57	501.10
mt10hmf011bb	100.703 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.		61.06	6,148.95
mt10hmf011rc	267.420 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.		69.13	18,486.77
mt11arf010c	8.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.		25.00	200.00
mt11arf010e	2.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.		32.15	64.30
mt11arf010f	3.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.		46.00	138.00
mt11arf010g	2.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15 cm.		98.29	196.58
mt11arf010h	2.000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.		142.50	285.00
mt11arp050c	1.000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.		13.51	13.51
mt11arp100a	1.000 Ud	Arqueta prefabricada de polipropileno, 30x30x30 cm.		16.50	16.50
mt11tpb020c	116.067 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento colector enterrado		6.95	806.67
mt11tpb021c	110.540 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios		2.09	231.03
mt11tpb030c	1.733 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento acometida general		6.59	11.42
mt11var009	3.568 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos		9.58	34.18
mt11var010	2.085 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		20.24	42.19
mt11var100	17.000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el		8.25	140.25
mt11var110	17.000 Ud	Conjunto de piezas de PVC		5.95	101.15
mt11var200	2.000 Ud	Material para ejecución de junta flexible		15.50	31.00
mt11var300	0.331 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.		6.50	2.15
mt12pck010a	96.880 m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.		0.04	3.88
mt12pck020b	72.660 m	Banda acústica de dilatación "KNAUF" de 50 mm de anchura.		0.28	20.34
mt12pfk010c	121.100 m	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.		1.68	203.45
mt12pfk020c	42.385 m	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.		1.25	52.98
mt12pik010b	18.165 kg	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", según UNE-EN 13963.		1.45	26.34
mt12pik015	6.055 kg	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", según UNE-EN 14496.		0.62	3.75
mt12ppk010b	63.578 m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / b		5.58	354.76
mt12psg025d	338.342 m²	Placa perforada de yeso laminado, con borde para perfileraí ocul		31.63	10,701.74
mt12psg190	538.124 Ud	Varilla de cuelgue.		0.98	527.36
mt12psg200a	538.124 m	Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado		0.90	484.31
mt12psg200b	270.673 m	Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizado		0.90	243.61
mt12psg200c	538.124 m	Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvanizado		0.90	484.31
mt12psg200d	128.892 m	Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado		0.75	96.67
mt12psg210a	538.124 Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.		0.80	430.50
mt12psg210b	538.124 Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendido		0.13	69.96
mt12psg210c	538.124 Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue		0.98	527.36
mt12psg220	635.004 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.		0.06	38.10
mt12ptk010cd	847.700 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.		0.01	8.48
mt13ccg030d	1,253.670 Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable		0.50	626.84
mt13ccp020d	125.367 m	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm cubierta inclianada		4.81	603.02
mt13ccp020e	83.578 m	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor		6.30	526.54
mt13ccp020f	62.684 m	Remate de chapa de acero prelacado de 0,8 mm de espesor		7.56	473.89
mt13dcp010a	459.679 m²	Panel sándwich (lacado+aislante+lacado), espesor total 30 mm.		27.74	12,751.50
mt14ebc010a	1,518.840 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico		0.24	364.52

PROYECTO FIN DE CARRERA: REMODELACIÓN ESTACIÓN AUTOBUSES DE RIBADEO

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS. ESPECIALIDAD CONSTRUCCIONES CIVILES

E.T.S.INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS DE A CORUÑA



mt14ebc010g	1,518.840 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECI, a base de betún asfáltico	0.26	394.90	mt26aab010aa	388.180 m	Tube cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20	0.82	318.31
mt14ebc020Ajb	4.557 t	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	292.74	1,333.88	mt26pec010Haa	2.000 Ud	Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 890x2040 mm d	376.09	752.18
mt14ebc020zbo	9.113 t	Betún asfáltico B60/70, según PG-3.	292.74	2,667.75	mt26pec015a	2.000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de acero g	50.00	100.00
mt14gsa020c	465.266 m²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por	1.16	539.71	mt27pfi010	884.775 l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas	4.80	4,246.92
mt14lba010d	602.133 m²	Lámina de betún modificado con elastómero SBS	6.40	3,853.65	mt27pfi050	7.166 kg	Imprimación SHOP-PRIMER a base de resinas pigmentadas con óxido	9.95	71.31
mt15sja10011	5.164 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3.13	16.16	mt27pfj040a	98.534 l	Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro	7.76	764.62
mt16aaa030	211.367 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0.30	63.41	mt27pij040a	136.853 l	Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable	4.43	606.26
mt16aaa040	312.380 m²	Repercusión de adhesivo cementoso para fijación	0.36	112.46	mt27tmp010	96.507 l	Barniz de poliuretano de dos componentes P-6/8.	9.89	954.45
mt16lra010b	207.295 m²	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162	8.13	1,685.31	mt28mon010aa	3,687.470 kg	Mortero monocapa para la impermeabilización	0.40	1,474.99
mt16lra020pf	327.999 m²	Panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162	5.66	1,856.47	mt28mon020	3,253.650 kg	Árido de mármol, procedente de machaqueo	0.13	422.97
mt16lra050k	117.953 m²	Panel rígido de lana mineral según UNE-EN 13162, no revestido	4.41	520.17	mt28mon030	162.683 m	Junquillo de PVC.	0.35	56.94
mt16pea020a	10.723 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, para nivelación suelos	0.92	9.87	mt28mon040a	45.551 m²	Malla de fibra de vidrio, de 10x10 mm de luz	2.41	109.78
mt16pea020b	42.424 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, para cubierta plana	1.34	56.85	mt28mon050	271.138 m	Perfil de PVC rígido para formación de aristas en revestimientos	0.37	100.32
mt16pol020c	465.266 m²	Panel de espuma de poliisocianurato soldable, de 60 mm de espeso	18.28	8,505.05					
mt17coe055aa	31.931 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior	1.16	37.04					
mt17coe055ci	2.000 m	Coquilla de espuma elastomérica, en punto de llenado	5.72	11.44					
mt17coe055fs	3.690 m	Coquilla de espuma elastomérica, en tubería distribución A.C.S	12.06	44.50	mt30lla010	12.000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado	12.70	152.40
mt17coe070dd	1.029 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y	15.32	15.76	mt30lla020	7.000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14.50	101.50
mt17coe070ed	75.684 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior	16.46	1,245.76	mt30lpr020b	6.000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria esmaltada, bajo encimera	73.92	443.52
mt17coe070hd	3.759 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior	20.29	76.27	mt30sgr020a	7.000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria	284.18	1,989.26
mt17coe080ab	15.910 m	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio	2.96	47.09	mt30www010	13.000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1.05	13.65
mt17coe110	2.511 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11.68	29.32	mt31gmo021a	6.000 Ud	Grifería monomando para lavabo, serie Kendo "ROCA	263.19	1,579.14
mt17coe120	7.573 kg	Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidri	1.18	8.94	mt33seg100a	14.000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple	5.84	81.76
mt17coe130a	0.636 kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado	24.03	15.29	mt33seg103a	4.000 Ud	Conmutador de cruce, gama básica, con tecla simple	11.44	45.76
mt17poa010b	325.248 m²	Film de polietileno de 0,20 mm de espesor.	0.16	52.04	mt33seg107a	32.000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa	6.22	199.04
mt18bcr010ega	197.873 m²	Baldosa cerámica de gres rústico 2/0/-/, 30x30 cm, 8,00€/m²	8.00	1,582.98	mt33seg107d	41.000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa	3.37	138.17
mt18bdb010a80	4.686 m²	Baldosa cerámica de baldosín catalán, acabado mate o natural, 8	8.00	37.49	mt33seg110a	1.000 Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica,	11.75	11.75
mt18bhi010aa	797.853 m²	Loseta de hormigón para uso exterior, de 4 pastillas, clase resi	5.50	4,388.19	mt33seg111a	22.000 Ud	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble	8.98	197.56
mt18jbg010aa	651.462 Ud	Bordillo recto de hormigón, monocapa	2.55	1,661.23	mt33seg117a	10.000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4.76	47.60
mt18jbg020aa	43.112 Ud	Bordillo curvo de hormigón, cóncavo, monocapa, 400 cm de radio	14.25	614.35	mt33seg117b	7.000 Ud	Marco horizontal de 3 elementos, gama básica, de color blanco.	6.63	46.41
mt18mta010j	109.375 m²	Tabla machihembrada de madera maciza de pino gallego, 70x22 mm,	13.52	1,478.74	mt33seg504a	8.000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estancia, para instalación	9.68	77.44
mt18mva010b	428.920 m	Rastrel de madera de pino, con humedad entre 8% y 12%, de 50x25	1.30	557.60	mt34aem010d	31.000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5,	41.73	1,293.63
mt18mva020	107.230 Ud	Material auxiliar para colocación de entarimado	3.15	337.77	mt34aem011	31.000 Ud	Caja para empotrar en pared, para luminaria de emergencia.	4.02	124.62
mt19aba010aaa	178.500 m²	Baldosa cerámica de azulejo liso 1/0/-/, 15x15 cm, 8,00€/m²	8.00	1,428.00	mt34aem012	31.000 Ud	Marco de empotrar, para luminaria de emergencia.	9.74	301.94
mt19awa010	85.000 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1.32	112.20	mt34beg020ff	18.000 Ud	Luminaria para adosar a techo o pared, de 232 mm de diámetro	124.69	2,244.42
mt19ppc010p	346.133 m²	Panel premontado de piedra natural, formado por lajas de piedra	101.06	34,980.15	mt34beg045a	9.000 Ud	Luminaria para empotrar en techo, de 220 mm de diámetro	357.95	3,221.55
					mt34lam050wac	25.000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro	144.06	3,601.50
					mt34lam090aa	11.000 Ud	Luminaria de empotrar modular con distribución de luz asimétrica	125.00	1,375.00
					mt34lin010c	18.000 Ud	Lámpara incandescente A 60 de 100 W.	1.57	28.26
					mt34lyd020a	127.000 Ud	Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm alt	142.04	18,039.08
					mt34ode220aa	6.000 Ud	Luminaria de techo de líneas rectas, de 1251x200x94 mm	79.61	477.66
					mt34tuf010b	11.000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 24 W.	5.11	56.21
					mt34tuf010l	6.000 Ud	Tubo fluorescente TL de 36 W.	7.21	43.26
					mt34tuf020v	25.000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 42 W.	8.97	224.25
					mt34tuf020y	9.000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-TELI de 26 W.	8.64	77.76
					mt34www011	196.000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0.90	176.40
					mt35aia010a	451.520 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de D	0.26	117.40
					mt35aia010b	1,823.280 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de D	0.29	528.75
					mt35aia010c	14.320 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de D	0.39	5.58
					mt35aia020b	60.000 m	Tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado	0.47	28.20
					mt35aia070ac	0.750 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble	2.79	2.09
					mt35aia090ma	28.000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente	0.85	23.80
					mt35ait040co	1.430 m	Canal protectora de acero, de 50x95 mm	23.66	33.83
					mt35ata010a	3.000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 250x250x250 mm,	86.48	259.44
					mt35ata020a	2.000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación	65.55	131.10
					mt35ata030a	2.000 Ud	Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo	65.45	130.90
					mt35ate010a	1.000 Ud	Electrodo dinámico para red de toma de tierra, de 28 mm de diáme	196.89	196.89
					mt35ate020a	2.000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 254 µm	29.68	59.36
					mt35caj010a	68.000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0.25	17.00
					mt35caj010b	45.000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0.47	21.15
					mt35caj011	1.000 Ud	Caja de empotrar para toma de 25 A	2.01	2.01
					mt35caj020a	38.000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm	1.79	68.02
					mt35cgm021ade	1.000 Ud	Interruptor general automático (IGA), con 15 kA	111.94	111.94
									</

mt35cgm021bdb	12.000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, con 15 kA	51.13	613.56	mt37tca400c	15.910	Ud	Material auxiliar para montaje circuito primario térmico	0.30	4.77
mt35cgm029ab	3.000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos	93.73	281.19	mt37tca400e	6.000	Ud	Material auxiliar para montaje punto vaciado	0.49	2.94
mt35cgm040m	1.000	Ud	Caja empotrable con puerta opaca,	27.98	27.98	mt37toa110be	3.690	m	Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), de 32 mm de diám	3.11	11.48
mt35cgp010g	1.000	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad	205.22	205.22	mt37toa400b	3.690	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra	0.11	0.41
mt35cgp040f	1.000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2	3.73	3.73	mt37tpa011c	36.900	m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior	1.18	43.54
mt35cgp040h	3.000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2	5.44	16.32	mt37tpa012c	1.000	Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno	1.77	1.77
mt35cun010e1	787.980	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), 6mm² sección	0.98	772.22	mt37tpu010ac	110.660	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm	1.75	193.66
mt35cun010f2	0.750	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama	4.12	3.09	mt37tpu010bc	112.950	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20	2.14	241.71
mt35cun020a	1,374.530	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), de 1,5 mm² de sección	0.41	563.56	mt37tpu010cc	1.340	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm	3.80	5.09
mt35cun020b	5,334.030	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), 2.5mm² de sección	0.62	3,307.10	mt37tpu010dc	3.580	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm	7.24	25.92
mt35cun020d	42.960	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama	1.32	56.71	mt37tpu400a	110.660	Ud	Material auxiliar para montaje instalación fontanería 16mm	0.08	8.85
mt35cun040aa	24.000	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de 1.5mm² sección	0.25	6.00	mt37tpu400b	112.950	Ud	Material auxiliar para montaje instalación fontanería 20mm	0.10	11.30
mt35cun040ab	18.000	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de 2.5mm² seccion	0.40	7.20	mt37tpu400c	1.340	Ud	Material auxiliar para montaje instalación fontanería 25mm	0.17	0.23
mt35ttc010b	101.000	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2.81	283.81	mt37tpu400d	3.580	Ud	Material auxiliar para montaje instalación fontanería 32mm	0.33	1.18
mt35tte020a	3.000	Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x10	37.44	112.32	mt37www010	17.000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1.40	23.80
mt35tts010c	3.000	Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3.51	10.53	mt37www050c	4.000	Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1"	16.60	66.40
mt35www010	7.000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1.48	10.36	mt37www050e	2.000	Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/4"	18.92	37.84
mt35www020	1.000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1.15	1.15	mt37www060b	1.000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inox	4.98	4.98
mt36bsj010a	5.000	Ud	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas	7.78	38.90	mt37www060d	2.000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón electrobomba	12.88	25.76
mt36csa010h	72.743	m	Canalón cuadrado de acero prelacado, de desarrollo 333 mm	13.85	1,007.49	mt37www060f	1.000	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón	19.22	19.22
mt36csa020c	38.654	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 120 mm.	11.65	450.32	mt38csg005a	2.000	Ud	Captador solar térmico plano	391.00	782.00
mt36csa021c	17.570	Ud	Abrazadera para bajante circular de acero prelacado, de Ø 120 mm	1.67	29.34	mt38csg006a	2.000	Ud	Estructura soporte, para cubierta plana	235.00	470.00
mt36csa030	25.318	Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de	1.82	46.08	mt38csg040	1.000	Ud	Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos,	91.67	91.67
mt36tie010ac	261.270	m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor	1.49	389.29	mt38csg050D1	1.000	Ud	Interacumulador de acero vitrificado	1,500.00	1,500.00
mt36tie010fd	3.500	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	6.14	21.49	mt38csg080a	1.000	Ud	Centralita de control de tipo diferencial	213.04	213.04
mt36tit010bc	7.844	m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	3.58	28.08	mt38csg085a	2.000	Ud	Sonda de temperatura para centralita de control	14.63	29.26
mt36tit010cc	11.141	m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espeso	4.57	50.91	mt38csg100	2.300	l	Solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico	4.00	9.20
mt36tit010dc	1.439	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, se	6.90	9.93	mt38csg110	1.000	Ud	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar	38.80	38.80
mt36tit010di	7.810	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor	8.78	68.57	mt38csg120	1.000	Ud	Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar	72.75	72.75
mt36tit010gc	4.862	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor,	10.61	51.58	mt38tej021ee	1.000	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical	226.98	226.98
mt36tit010gi	39.050	m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor,	13.50	527.18	mt38tew010a	9.000	Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2.85	25.65
mt36tit010ie	37.860	m	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor,	16.98	642.86	mt38vex010a	1.000	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l	14.55	14.55
mt36tit400b	7.470	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción PVC 40mm	0.49	3.66	mt38vex015	1.000	Ud	Conexión para vasos de expansión	61.75	61.75
mt36tit400c	10.610	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción PVC 50mm	0.62	6.58	mt38vex020a	1.000	Ud	Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado	35.10	35.10
mt36tit400d	9.180	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción bajante residual 75mm	0.94	8.63	mt38www011	2.000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1.45	2.90
mt36tit400g	43.680	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción bajante residual 110mm	1.45	63.34	mt38www012	0.100	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2.10	0.21
mt36tit400i	37.860	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	2.12	80.26						
mt36vpn020a	1.000	Ud	Terminal de ventilación de PVC, de 83 mm de diámetro.	1.10	1.10						
mt36vpn020b	5.000	Ud	Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro.	1.30	6.50						
mt36www005b	6.000	Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B	13.14	78.84	mt40iva030	72.000	m	Hilo guía de polipropileno de 3 mm de diámetro.	0.17	12.24
mt37aar010b	1.000	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm	13.49	13.49	mt40mhm010a	1.000	Ud	Central de sonido de 1 canal mono	138.13	138.13
mt37bce005a	2.000	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades	147.44	294.88	mt40mhm011	1.000	Ud	Caja de empotrar, de material termoplástico	3.99	3.99
mt37cic020a	1.000	Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	44.31	44.31	mt40mhm020a	6.000	Ud	Regulador de sonido analógico de 1 canal musical mono	53.27	319.62
mt37sgl012c	1.000	Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9.21	9.21	mt40mhm040a	12.000	Ud	Altavoz de 2", 2 W/8 Ohm, para colocación en falso techo.	19.29	231.48
mt37sgl020d	2.000	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro	6.92	13.84	mt40mhm041a	12.000	Ud	Caja de empotrar para altavoz de 2", 2 W/8 Ohm	1.94	23.28
mt37sva020b	15.000	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta	10.45	156.75	mt40mhm050	6.000	Ud	Adaptador, para incorporar elementos de sonido.	1.95	11.70
mt37sva020c	1.000	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta	12.31	12.31	mt40mhm100	150.000	m	Cable flexible trenzado de 3x1,5 mm².	0.52	78.00
mt37svc010i	2.000	Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	15.02	30.04	mt40mhm101	6.000	Ud	Caja de distribución universal con tapa de registro.	1.17	7.02
mt37sve010b	14.000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4.13	57.82	mt40mhm102	90.000	m	Línea de alimentación de 2x0,75 mm².	0.41	36.90
mt37sve010c	4.000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	5.95	23.80	mt40mta010b	9.000	Ud	Regleta de corte y prueba, con una capacidad de 10 pares	3.40	30.60
mt37sve010d	11.000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9.81	107.91	mt40mta020b	9.000	Ud	Soporte individual para regleta de 10 pares.	1.17	10.53
mt37sve030d	1.000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mand	9.40	9.40	mt40mta040b	9.000	Ud	Carátula identificativa formada por marco porta-rótulos reclinab	1.90	17.10
mt37svr010a	1.000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2.86	2.86	mt40mtm040a	1.000	Ud	Armario de chapa de acero, de 450x450x120 mm	130.42	130.42
mt37svr010c	2.000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5.18	10.36	mt40www020	6.000	Ud	Material auxiliar para instalaciones de megafonía.	1.25	7.50
mt37svr010d	1.000	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	5.85	5.85	mt40www040	1.970	Ud	Material auxiliar para instalaciones audiovisuales.	1.20	2.36
mt37svs010c	1.000	Ud	Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro	4.42	4.42	mt40www050	6.000	Ud	Material auxiliar para infraestructura de telecomunicaciones.	1.43	8.58
mt37svs050a	1.000	Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado	6.05	6.05	mt41ixi010a	6.000	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa	44.34	266.04
mt37tca010ba	0.700	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor electrobomba	4.82	3.37	mt41paa010a	1.000	Ud	Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil	51.45	51.45
mt37tca010be	2.000	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor punto llenado	5.78	11.56	mt41paa020a	1.000	Ud	Mástil de acero galvanizado en caliente, de 1 1/2" de diámetro	180.17	180.17
mt37tca010ce	15.910	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm	7.30	116.14	mt41paa040a	1.000	Ud	Trípode de anclaje para mástil, con placa base de 500x500x10 mm,	317.90	317.90
mt37tca010ee	6.000	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm D	11.65	69.90	mt41paa050a	5.000	Ud	Grapa de acero inoxidable, para fijación de pletina conductora	16.08	80.40
mt37tca400b	2.000	Ud	Material auxiliar para montaje punto llenad	0.24	0.48	mt41paa052a	1.000	Ud	Manguito seccionador de latón, de 70x50x15 mm	27.51	27.51
						mt41paa053a	1.000	Ud	Manguito de latón de 55x55 mm con placa intermedia	20.86	20.86

Grupo mt3..... 53,350.40



mt41paa056a	3.000 Ud	Soporte piramidal para conductor de 8 mm de diámetro	6.17	18.51
mt41paa060a	1.000 Ud	Contador mecánico de los impactos de rayo	344.31	344.31
mt41paa080a	1.000 Ud	Vía de chispas, para unión entre tomas de tierra.	148.11	148.11
mt41paa140a	2.000 Ud	Pieza de latón, para unión de electrodo de toma de tierra	11.28	22.56
mt41pca010a	22.300 m	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.	14.50	323.35
mt41pca020a	1.000 Ud	Tubo de acero galvanizado, de 2 m de longitud	37.40	37.40
mt41pea010dnb	1.000 Ud	Pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado electropulsante,	1,288.16	1,288.16
mt41pig070b	29.000 Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco	23.30	675.70
mt41pig110a	7.000 Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual	11.64	81.48
mt41pig115a	7.000 Ud	Tapa de metacrilato.	1.46	10.22
mt41sny020g	6.000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestire	3.50	21.00
mt41sny020s	11.000 Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno	3.50	38.50
mt41sny100	17.000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0.30	5.10
mt42bcc120Ia	1.000 Ud	Bomba de calor reversible, aire-agua, modelo Hidropack IWEB-90 "	7,257.12	7,257.12
mt42cnt090f	4.000 Ud	Controlador de fancoil (FCC), "HIDROFIVE"	172.00	688.00
mt42cnt100a	4.000 Ud	Termostato ambiente (RU) multifuncional, ACC88.401 "HIDROFIVE",	60.00	240.00
mt42cnt110f	4.000 Ud	Sonda de temperatura de impulsión, "HIDROFIVE".	12.00	48.00
mt42con020	528.480 m	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm d	0.19	100.41
mt42con025	176.160 Ud	Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado	4.26	750.44
mt42con030a	405.168 m²	Panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 131	13.17	5,336.06
mt42ftc010ka	1.000 Ud	Fancoil horizontal, modelo KCN-75 "CIAT", sistema de dos tubos,	1,181.44	1,181.44
mt42fth400c	3.000 Ud	Fancoil mural, modelo FPW 1 "HITECSA", sistema de dos tubos	486.00	1,458.00
mt42rsp020cai	1.000 Ud	Recuperador de calor aire-aire	2,017.24	2,017.24
mt42trx010caa	37.000 Ud	Rejilla de retorno, de aluminio extruido	24.43	903.91
mt42trx010iaa	46.000 Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido	47.73	2,195.58
mt42trx370ac1	2.000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación	176.87	353.74
mt42vsi010bk	1.000 Ud	Válvula de tres vías con bypass (4 vías)I	90.00	90.00
mt42vsi010ib	3.000 Ud	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), modelo VMP47.10-1 "HID	75.00	225.00
mt42www011	35.232 Ud	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación	13.30	468.59
mt42www040	4.000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm	11.00	44.00
mt46phm050	8.000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm,	4.65	37.20
mt46tpr010a	2.000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro	47.00	94.00
Grupo mt4.....				28,516.91
mt52mug050a	9.000 Ud	Banco con respaldo, de chapa perforada de acero galvanizado	229.13	2,062.17
mt52mug100e	1.000 Ud	Jardinera lineal de fundición, de 153x45x49 cm	702.00	702.00
mt52mug200b	9.000 Ud	Repercusión, en la colocación de banco	2.84	25.56
mt52mug200e	8.000 Ud	Repercusión, en la colocación de papelera	2.84	22.72
mt52muj010ace	8.000 Ud	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical	156.68	1,253.44
mt52vpc010f	41.372 m²	Puerta cancela metálica en valla exterior	275.62	11,402.95
mt52vpe010b	3.100 Ud	Equipo electromecánico para apertura	1,528.82	4,739.34
mt52vpm010a	370.500 m	Perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 20x20x1,5	1.65	611.33
mt52vpm020a	67.925 Ud	Poste de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada	3.52	239.10
mt52vse010g	123.500 m²	Malla electrosoldada, de 100x50 mm de paso de malla y 4 mm D	5.09	628.62
mt52vst010aa	2.050 m²	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm	1.40	2.87
mt52vst040	1.000 Ud	Puerta de paso constituida por cercos de tubo metálico	82.95	82.95
Grupo mt5.....				21,773.04
TOTAL				482,862.72

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mq01mot010a	39.306 h	Motoniveladora de 141 kW.	67.62	2,657.89
mq01mot010b	10.632 h	Motoniveladora de 154 kW.	74.71	794.31
mq01pan010a	116.271 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40.13	4,665.95
mq01ret020b	474.051 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36.43	17,269.66
mq02cia020f	6.075 h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.	41.93	254.74
mq02cia020j	58.440 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40.02	2,338.76
mq02rod010d	8.358 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg	6.38	53.33
mq02rop020	24.056 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3.49	83.96
mq02rot030b	9.113 h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura	40.93	373.00
mq02rov010i	122.000 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW	62.20	7,588.37
mq04cab010b	98.266 h	Camión basculante de 10 t de carga, de 147 CV.	32.90	3,232.94
mq04cab010c	60.000 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 CV.	40.09	2,405.40
mq04cab010d	18.226 h	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 CV.	39.06	711.91
mq04cag010b	1.007 h	Camión con grúa de hasta 10 t.	55.89	56.28
mq04deq010	1,529.472 Ud	Desplazamiento de maquinaria de fabricación de mezcla bituminosa	1.03	1,575.36
mq04dua020b	65.073 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9.25	601.92
mq04tk010	15,145.872	t·kmTransporte de áridos.	0.10	1,514.59
mq04tk020	5,232.404 t·km	Transporte de aglomerado.	0.10	523.24
mq05mai030	360.900 h	Martillo neumático.	7.50	2,706.75
mq05pdm010b	12.000 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6.88	82.56
mq05pdm110	174.358 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	9.98	1,740.09
mq06vib020	197.212 h	Regla vibrante de 3 m.	4.66	919.01
mq08sol010	253.158 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible	12.85	3,253.08
mq08sol020	265.628 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3.09	820.79
mq08war160	16.192 h	Lijadora de aplicación en pavimentos de madera	4.24	68.65
Grupo mq0.....				56,292.53
mq10mbc010	9.113 h	Central asfáltica continua para fabricación de mezcla bituminosa	308.51	2,811.46
mq11bar010	6.075 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12.28	74.61
mq11com010	9.113 h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58.11	529.56
mq11ext030	9.113 h	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	80.21	730.96
Grupo mq1.....				4,146.59
TOTAL.....				60,439.12



ÍNDICE

1. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	2
2. FÓRMULA SELECCIONADA	2

ANEJO N°28: REVISIÓN DE PRECIOS

1. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En el presente anejo se justifica la elección de la fórmula a emplear para la revisión de precios de, entre las fórmulas tipo vigentes, recogidas en el RD. Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre

Para la propuesta y fijación de esta fórmula polinómica tipo de revisión de precios se han seguido los siguientes pasos:

Por el carácter de la obra, se han descartado de antemano un gran número de fórmulas tipo que se refieren a obras de características muy distintas a las de nuestra estación. De este modo, no son de aplicación en nuestro caso todas las fórmulas de:

- Obras ferroviarias.
- Obras portuarias.
- Obras aeroportuarias.
- Obras hidráulicas.
- Obras de costas.
- Obras forestales y de montes
- Suministros de fabricación

Dentro de nuestro proyecto el capítulo que mayor peso tendrá sobre el presupuesto será el de edificación, con lo cual serán de aplicación las formulas del apartado 8 *Edificación*

Para decantarnos por alguna de las anteriores fórmulas tipo, debemos analizar la importancia de las instalaciones dentro del conjunto de la obra respecto al Presupuesto de Ejecución Material.

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	PORCENTAJE
1	TRABAJOS PREVIOS	29.390,88	3.4
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	25.673,58	2.9
3	CIMENTACIONES	30.507,58	3.5
4	ESTRUCTURAS	193.074,78	22.5
5	ARQUITECTURA	180.997,93	21
6	INSTALACIONES	102.401,42	11.9
7	URBANIZACIÓN	222.990,64	25.9
8	SEGURIDAD Y SALUD	23.418,85	2.7
9	GESTIÓN DE RESIDUOS	37.756,22	4.4
TOTAL		859.719,64	100

Como el porcentaje que representan las instalaciones frente al de las estructuras es inferior, se opta por escoger la fórmula de edificación general ya que es el peso de las estructuras metálicas es inferior al de la de hormigón

FÓRMULA 811. Obras de edificación general

2. FÓRMULA SELECCIONADA

Fórmula 811. Obras de edificación general.

$K_t = 0,04A_t/A_0 + 0,01B_t/B_0 + 0,08C_t/C_0 + 0,01E_t/E_0 + 0,02F_t/F_0 + 0,03L_t/L_0 + 0,08M_t/M_0 + 0,04P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,06R_t/R_0 + 0,15S_t/S_0 + 0,02T_t/T_0 + 0,02U_t/U_0 + 0,01V_t/V_0 + 0,42$

Correspondiendo los subíndices t y 0 a las fechas de ejecución y licitación respectivamente

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PROCEDIMIENTO.....	2
3. CÁLCULO DEL GRUPO, SUBGRUPO Y CATEGORÍA.....	3
3.1. GRUPO.....	3
3.2. SUBGRUPO.....	3
3.3. CATEGORÍA.....	4

ANEJO Nº29: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, para así, garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

Para establecer la clasificación requerida al Contratista se han seguido los criterios establecidos en el Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

2. PROCEDIMIENTO

Será obligatoria la exigencia de clasificación del contratista puesto que el presupuesto de las obras es superior a 20 millones de pesetas (120.202,42 €). En este anejo se justificará la clasificación más recomendable sin perjuicio de prevalecer la recogida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato de Obras.

Será de aplicación la Orden del 28 de Marzo de 1968 por la que se dictan normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del Estado. Será condición necesaria para que un tipo de obra se clasifique dentro de un grupo o subgrupo el hecho de que su presupuesto parcial supere el 20% del Presupuesto de Ejecución Material.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- **Grupo** (el cual viene especificado mediante una letra mayúscula).
- **Subgrupo** (identificado mediante un número).
- **Categoría** (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).
-

Los grupos y subgrupos generales establecidos como tipos de obra en el artículo 289 del Reglamento General de Contratación, se redactan a continuación:

A. Movimiento de tierras y perforaciones:

1. Desmontes y vaciados
2. Explanaciones
3. Canteras
4. Pozos y galerías
5. Túneles

B. Puentes, viaductos y grandes estructuras:

1. De fábrica u hormigón en masa
2. De hormigón armado
3. De hormigón pretensado
4. Metálicos

C. Edificaciones:

1. Demoliciones
2. Estructuras de fábrica u hormigón
3. Estructuras metálicas
4. Albañilería, revocos y revestidos
5. Cantería y marmolería
6. Pavimentos, solados y alicatados
7. Aislamientos e impermeabilizantes
8. Carpintería de madera
9. Carpintería metálica

D. Ferrocarriles:

1. Tendido de vías
2. Elevados sobre carril o cable
3. Señalización y enclavamiento
4. Electrificación de ferrocarriles
5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica

E. Hidráulicas:

1. Abastecimientos y saneamientos
2. Presas
3. Canales
4. Acequias y desagües
5. Defensas de márgenes y encauzamientos
6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica

F. Marítimas:

1. Dragados.
2. Escolleras.
3. Con bloques de hormigón.
4. Con cajones de hormigón armado.
5. Con pilotes y tablestacas.
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
7. Obras marítimas sin cualificación específica.
8. Emisarios submarinos

G. Viales y pistas:

1. Autopistas, autovías
2. Pistas de aterrizaje
3. Con firmes de hormigón hidráulico
4. Con firmes de mezcla bituminosas
5. Señalizaciones y balizamientos viales
6. Obras viales sin cualificación específica

H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos:

1. Oleoductos
2. Gasoductos.

I. Instalaciones eléctricas:

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
2. Centrales de producción de energía
3. Líneas eléctricas de transporte
4. Subestaciones
5. Centros de transformación y distribución en alta tensión
6. Distribución de baja tensión
7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
8. Instalaciones electrónicas
9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

J. Instalaciones mecánicas:

1. Elevadoras o transportadoras.
2. De ventilación, calefacción y climatización.
3. Frigoríficas.
4. Sanitarias.
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

K. Especiales:

1. Cimentaciones especiales.
2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
3. Tablestacados.
4. Pinturas y metalizaciones.
5. Ornamentaciones y decoraciones.
6. Jardinería y plantaciones.
7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
8. Estaciones de tratamiento de aguas.
9. Instalaciones contra incendios.

La clasificación en categorías se realizará en función de las anualidades medias de cada uno de los subgrupos exigidos (los de las partidas que superen el 20% del PEM), según lo dispuesto en la Orden de 28 de Marzo de 1968, por la que se dictan normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del estado.

Esto se determina en función del rango de valores en los que se englobe la anualidad media.

Éstas son, expresadas en euros:

- De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase 60.000 €
- De categoría b), cuando la citada anualidad exceda de 60.000 € y no sobrepase los 120.000 €.
- De categoría c), cuando la anualidad media exceda de 120.000 € y no sobrepase los 360.000 €.
- De categoría d), cuando la anualidad media exceda de 360.000 € y no sobrepase los 840.000 €.
- De categoría e), cuando la anualidad media exceda de 840.000 € y no sobrepase los 2.400.000 €.
- De categoría f), cuando exceda de los 2.400.000 €.

La categoría e y f no serán de aplicación en los grupos H, I, J y K, y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la d, cuando exceda de 840.000 euros.

3. CÁLCULO DEL GRUPO, SUBGRUPO Y CATEGORÍA**3.1. GRUPO**

GRUPO	PRESUPUESTO	% DEL P.E.M	>20% DEL P.E.M
EDIFICACIÓN	520.489,50	60.54	SI
URBANIZACIÓN	222.990,64	25.9	SI
MOVIMIENTO DE TIERRAS	25.673,58	3	NO

El grupo exigible al contratista es, por lo tanto, el **GRUPO C: Edificaciones**. Para el coste del grupo EDIFICACION se han sumado los costes de los capítulos:

- CIMENTACIONES
- ESTRUCTURAS
- ARQUITECTURA
- INSTALACIONES

3.2. SUBGRUPO

Dentro del grupo C, se tendrá en cuenta la descomposición en las siguientes partidas:

- C.2 Estructuras de fábrica u hormigón
- C.3 Estructuras metálicas
- C.4 Albañilería, revocos y revestidos
- C.6 Pavimentos, solados y alicatados
- C.7 Aislamientos e impermeabilizaciones
- C.8 Carpintería de madera
- C.9 Carpintería metálica

En la Orden Ministerial de 28 de Marzo de 1968 se indica que para que sea exigible la clasificación en subgrupo, los trabajos incluidos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material, pudiéndose no cumplir esta imposición en casos especiales.

SUBGRUPO	PRESUPUESTO	%SOBRE CAPÍTULO	>20% DEL CAPÍTULO
ESTRUCTURA HORMIGÓN	140.090,86	26.9	SI
CUBIERTAS	49.501,58	9.51	NO
CERRAMIENTOS	48.902,98	9.4	NO
ACABADOS	47.797,70	9.18	NO

Existe una partida mayoritaria que supera el 20% del PEM del capítulo, por lo que el subgrupo exigible es: **C.2 Estructuras de fábrica u hormigón.**

3.3. CATEGORÍA

El presupuesto de ejecución material es 1.248.222,80 € y el presupuesto base de licitación de la obra es 1.485.385,13 €. El plazo de duración de la obra estimado es de 12 meses.

Si sólo se exige la clasificación en un subgrupo, la categoría es la que corresponde al valor estimado del contrato será el importe total del mismo, I.V.A. excluido

Otra modificación importante de la nueva regulación es la aplicación del concepto de anualidad media (o anualidad equivalente) sólo a los contratos de plazo superior a un año. De esta forma, se evita la exigencia de clasificaciones muy elevadas para contratos pequeños, con plazo igualmente breves. Por lo tanto, la clasificación exigible en un subgrupo dado es la que corresponda a su importe, cuando el plazo es igual o inferior a un año.

La anualidad media de la obra objeto de proyecto se encuentra entre los 840.000 € y los 2.400.000€, la categoría correspondiente será la: **CATEGORÍA E.**

ÍNDICE

1. OBJETO.....	2
2. UBICACIÓN DE LOS SERVICIOS.....	2
3. DEFINICIÓN DE LA INSTALACIÓN PROVISIONAL.....	2
4. PRESUPUESTO.....	3

**ANEJO N°30: SITUACIÓN PROVISIONAL DE LOS
SERVICIOS**

1. OBJETO

El objeto de este anejo será la descripción y definición de la solución que se adoptará para mantener en lo mínimo de lo posible los servicios que ofrecía la estación.

La remodelación de la estación se producirá en la misma en la parcela en la que se sitúa la actual, por lo que será necesaria demolerla. Durante ese período de obras para la construcción de la nueva estación se hace necesario disponer una estructura provisional que siga manteniendo unos servicios mínimos de los que ofrecía la estación.

Durante este periodo que durará unos doce meses los servicios de autobuses se verán afectados pero se intentará ofrecer unos servicios mínimos obligatorios para satisfacer las necesidades de las que personas que utilizan estos medios de transportes.

2. UBICACIÓN DE LOS SERVICIOS

En la determinación de la ubicación se buscara que se pueda expropiar y que tenga la superficie necesaria para la maniobra de los autobuses.

La parcela elegida se ubica muy próxima a la zona de las obras de manera que los autobuses no tienen que atravesar nunca la zona de obras. La ubicación de esta parcela les permitirá entrar y salir del municipio sin tener que atravesar la zona de actuación.

Para los ciudadanos también resultara cómodo ya que se encuentra a escasos metros de la actual estación y a pocos minutos del centro del municipio.

Como se puede observar la parcela de la superficie necesaria para la colación de unas instalaciones provisionales durante los meses en lo que se esté construyendo la nueva estación.

En el ámbito urbanístico está queda fuera de la alineación (marcada en líneas) , se trata de una obra ya aprobada que tiene por objeto la prolongación de uno de los ensanchamientos del municipio.

El único inconveniente que presenta es que no dispone de acceso peatonal a la misma ya que la carretera contigua la misma no dispone de aceras, por lo que será necesario diseñar unq senda de tierra o pavimentada para poder acceder a ella a pie



3. DEFINICIÓN DE LA INSTALCIÓN PROVISIONAL

Las actuaciones que tendremos que realizar se destinarán a poder abastecer a los usuarios de los servicios que ofrece la actual estación disminuyendo lo menos posible las comodidades que ofrece la actual estación.

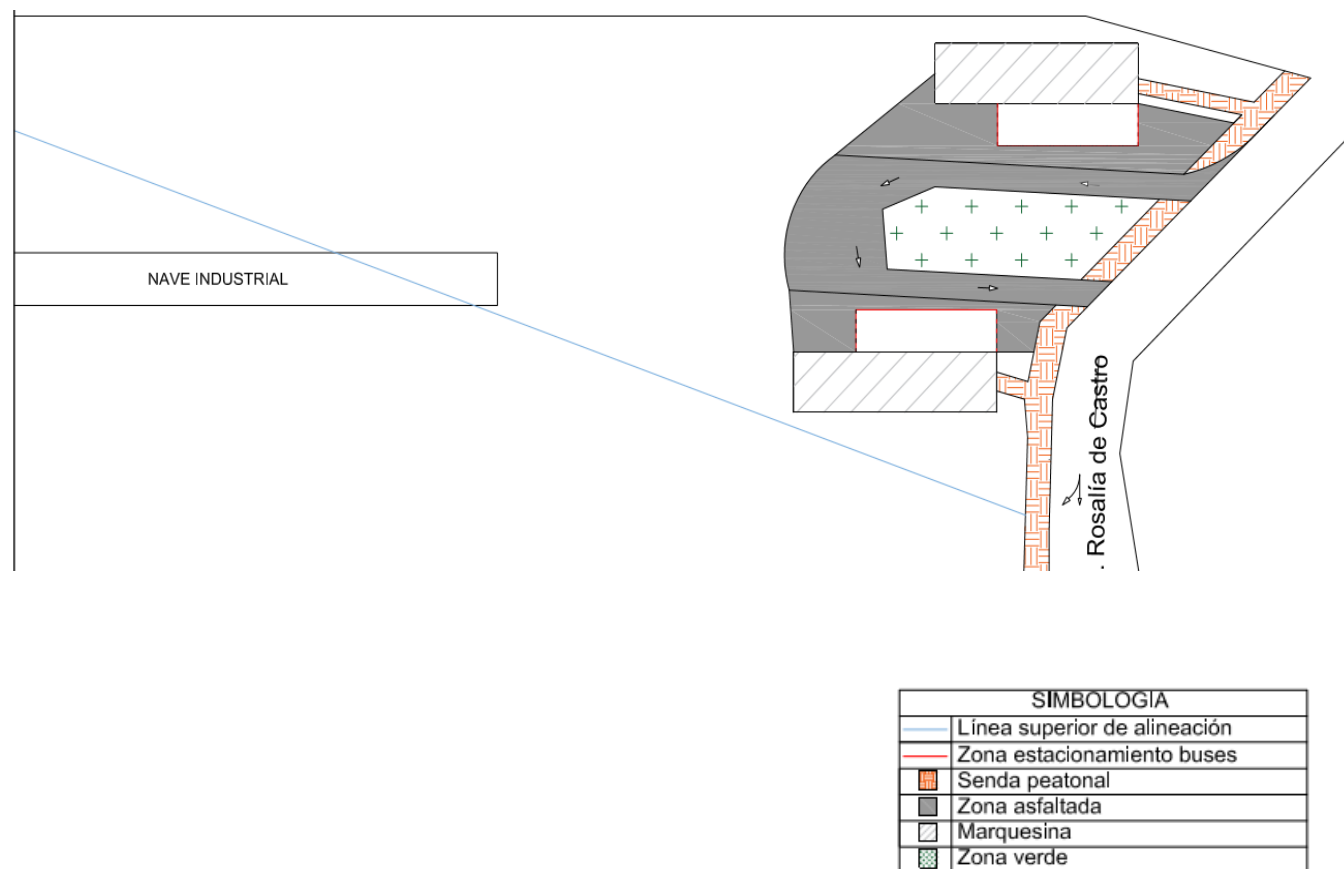
Las actuaciones que se realizarán serán las siguientes.

- La creación de sendas peatonales para poder llegar a la parcela
- Asfaltado de la misma para la circulación de los autobuses
- La colocación de dos marquesinas prefabricadas para poder proteger a los usuarios mientras esperan los autobuses
- No se considerará la disposición de un edificio o una caseta prefabrica para la venta de billetes, ya que estos pueden ser comprados en el propio autobús

La instalación contará con dos paradas ya que viendo el tráfico actual de la estación cumplirían perfectamente.

Como la estación de Ribadeo solo tiene una compañía que opere exclusivamente desde Ribadeo y solamente con un viaje diario consideramos que no será necesario abastecer de cerramiento esta instalación ya que la mayoría de autobuses que atraviesan Ribadeo son de paso o con rutas de ida y vuelta

A continuación se adjunta un plano de cómo quedaría la instalación provisional.



Así quedaría la actuación con unos accesos en forma de sendas no pavimentadas ya que resultas rápido y menos costoso.

4. PRESUPUESTO

Se introducirá como una partida alzada que rondará aproximadamente los 20.000€

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	2

ANEJO N°31: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se expone el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración. Este presupuesto tiene un carácter meramente orientativo de cara a la Administración, para aportar una idea del coste total de la obra.

Por este motivo se incluye como anejo, ya que los gastos y procedimientos extraordinarios de las expropiaciones solamente las pueden abordar las Administraciones.

2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para el Conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación más IVA (PBL+ IVA) y el Presupuesto de Expropiaciones. Se expone a continuación el resumen del mismo.

• CAPÍTULO 1. DEMOLICIONES:	
1.1 Demolicion estructura de hormigón	14.286,00
1.2 Demolición estructura metálica	15.104,88
TOTAL CAPÍTULO 1	29.309,88
• CAPÍTULO 2 . MOVIMIENTO DE TIERRAS:	
TOTAL CAPÍTULO 2	25.673,58
• CAPÍTULO 3 . CIMENTACIONES	
3.1 Cim. Estructura hormigón	15.725,16
3.2 Cim. Estructura metálica	14.782,42
TOTAL CAPÍTULO 3	30.507,58
• .CAPÍTULO 4 . ESTRUCTURAS	
4.1 Estructura metálica	146.090,86
4.2 Estructura hormigón	46.983,92
TOTAL CAPÍTULO 4	193.074,78
• .CAPÍTULO 5 . ARQUITECTURA:	
5.1 Cerramiento exterior	48.902,98
5.2 Particiones interiores	8.043,46
5.3 Acabados	47.797,70
5.4 Carpintería	26.752,21
5.5 Cubiertas	49.501,58
TOTAL CAPÍTULO 5	180.997,93
• .CAPÍTULO 6 . INSTALACIONES:	
6.1 Fontanería	11.064,98
6.2 Saneamiento	13.350,33
6.3 Electricidad	13.507,79
6.4 Iluminación interior	32.295,31

6.5 Climatización	29.732,26
6.6 Captadores solares	5.136,05
6.7 Telefonía, megafonía y seguridad	1.694,23
6.8 Pararrayos	4.215,58
6.9 Protección contra incendios	3.912,68
TOTAL CAPÍTULO 6	114.909,21

• CAPÍTULO 7 . URBANIZACIÓN EXTERIOR:

7.1 Afirmado	65.449,67
7.2 Aceras	69.380,01
7.3 Drenaje.....	19.688,00
7.4 Cerramientos y jardinería	64.2732,26
7.5 Mobiliario urbano	3.740,70
TOTAL CAPÍTULO 7	222.990,64

• .CAPÍTULO 8 . SEGURIDAD Y SALUD:

TOTAL CAPÍTULO 8	23.418,85
-------------------------------	------------------

• .CAPÍTULO 9 . GESTIÓN DE RESIDUOS:

TOTAL CAPÍTULO 9	37.756,22
-------------------------------	------------------

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.) 859.719,67 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS MIL SETECIENTOS DIECINUEVE con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

GASTOS GENERALES 13%	117.763,56
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	51.583,18

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L.) 1.029.066,41

IVA 21%	214.843,95
---------	------------

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA 1.237.910,36

Asciende el presupuesto base de licitación con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CENTIMOS

PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES	10.125
PRESUPUESTO SERVICIOS PROVISIONALES	20.000

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMON 1.268.035,36

Asciende el presupuesto para conocimiento de la administración a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL TRIENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CENTIMOS